

LOS PARASITOS DE LA LISA  
*MUGIL CEPHALUS* L., EN CHILE: SISTEMATICA  
 Y ASPECTOS POBLACIONALES (PERCIFORMES: MUGILIDAE)

THE PARASITES OF THE "LISA" *MUGIL  
 CEPHALUS* L. IN CHILE: SYSTEMATIC AND  
 POPULATIONS FEATURES (PERCIFORMES: MUGILIDAE)

Jacqueline Fernández Bargiela\*

RESUMEN

Se estudiaron los parásitos de *Mugil cephalus* L., en 3 localidades a lo largo de Chile (Arica, Coquimbo, Concepción), cuali y cuantitativamente.

Los parásitos encontrados son: PROTOZOA: *Kudoa* sp.; *Myxobolus* sp.; *Trichodina* sp.; MONOGENEA: *Ligophorus huitrempe* n. sp.; *Metamicrocotyla macracantha* (Alexander); *Microcotyle pseudomugilis* Hargis; DIGENEA: *Dicrogaster fastigatus* Thatcher & Sparks; *D. fragilis* n. sp.; *Hymenocotta manteri* Overstreet; *Lasiotocus* sp.; *Phagicola longa* (Ramsom) (metacercarias; adultos obtenidos a partir de infecciones experimentales de *Mus musculus*); *Saccocoeleoides overstreeti* n. sp.; *S. papernai* n. sp.; CESTODA: *Scolex pleuronectis* Mueller; NEMATODA: *Contracaecum multipapillatum* (Von Drasche) (larva); *Phocanema* sp. (larva); COPEPODA: *Bomolochus chalguanus* n. sp.; *Ergasilus lizae* Kröyer; *E. versicolor* Wilson; *Naobranchia lizae* (Kröyer).

El 100% de los peces de Concepción estaba parasitado por al menos un parásito, distribuyéndose éstos a través de todas las tallas de *M. cephalus* desde 150 a 460 mm. Todos los parásitos, excepto *Lasiotocus* sp. están altamente sobredispersos ( $S^2/X > 1$ ), indicando con esto una distribución agrupada y no al azar. La carga parasitaria de todas las especies (excepto *D. fragilis* n. sp.) está positivamente correlacionada con la longitud del pez ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,01$ ). Existe una asociación positiva significativa entre *L. huitrempe* n. sp. y *M. pseudomugilis* ( $P < 0,001$ ). Ningún otro par de parásitos presenta algún tipo de asociación.

La distribución geográfica de las especies de parásitos encontradas no es continua a lo largo de Chile, ni con otras regiones del mundo donde se hallan los mismos parásitos. Las diferencias se atribuyen en parte a las condiciones abióticas a lo largo de la costa (gradiente de temperatura y ausencia de áreas estuarinas en la zona norte, por ejemplo), lo que condiciona además la presencia de hospedadores intermediarios y/o definitivos y la supervivencia de los diferentes estados de desarrollo (especialmente en los ectoparásitos).

Palabras claves: Parásitos, *Mugil cephalus* L., Chile.

\*Depto. Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y Recursos Naturales, Universidad de Concepción. Casilla 2407. Concepción, Chile.

ABSTRACT

The parasites of *Mugil cephalus* L. from three localities along the Chilean coast (Arica, Coquimbo, Concepcion) were studied qualitatively and quantitatively.

The parasites found are: PROTOZOA: *Kudoa* sp.; *Myxobolus* sp.; *Trichodina* sp.; MONOGENEA: *Ligophorus huitrempe* n. sp.; *Metamicrocotyla macracantha* (Alexander); *Microcotyle pseudomugilis* Hargis; DIGENEA *Dicrogaster fastigatus* Thatcher & Sparks; *D. fragilis* n. sp.; *Hymenocotta manteri* Overstreet; *Lasiotocus* sp.; *Phagicola longa* (Ramsom) (metacercaria; adult stages were obtained through experimental infections of *Mus musculus*); *Saccocoeleoides overstreeti* n. sp.; *S. papernai* n. sp.; CESTODA: *Scolex pleuronectis* Mueller; NEMATODA: *Contracaecum multipapillatum* (Von Drasche) (larva); *Phocanema* sp. (larva); COPEPODA: *Bomolochus chalguanus* n. sp.; *Ergasilus lizae* Kröyer; *E. versicolor* Wilson; *Naobranchia lizae* (Kröyer).

Fishes from Concepcion were all parasited by at least one parasite species. All parasites were distributed in all fish size groups and are highly overdispersed ( $S^2/X > 1$ ), showing a clumped and not a random distribution. All the parasites load (except *D. fragilis*) is positively correlated with fish length ( $P < 0,001$  y  $P < 0,01$ ). A positive association between *L. huitrempe* n. sp. and *M. pseudomugilis* ( $P < 0,001$ ) was detected. No more coupled parasites show any association.

The geographic distribution of *Mugil cephalus* parasites show no continuity along the Chilean coast neither with other geographic region were they are present. These differences are attributed to the abiotic conditions along the Chilean coast (temperature gradient and absence of estuarine areas in the north, for example) which could be conditioning the presence of intermediate and/or definitive hosts as well as the supervivence of parasites different development stages (specially in the ectoparasites).

Keywords: Parasites, *Mugil cephalus* L., Chile.

INTRODUCCION

El estudio de los parásitos de peces de la costa de Chile se encuentra aún en una etapa inicial,

en la que gran parte de los esfuerzos se han orientado al estudio de los parásitos de aquellos peces con cierta importancia comercial (por posibles aspectos zoonóticos o biológicos puros) o bien al estudio de un grupo particular de parásitos (Carvajal, 1974; Torres *et al.*, 1978, 1979; Baeza y Castro, 1980; Villalba y Fernández, 1985; Oliva, 1986; Fernández y Villalba, en prensa). Entre los peces comerciales estudiados en profundidad destacan *Merluccius gayi* (Carvajal *et al.*, 1979; Carvajal & Cattán, 1985), *Genypterus chilensis* (Vergara & George-Nascimento, 1982), *Trachurus murphyi* (George-Nascimento *et al.*, 1983), *Genypterus maculatus* (George-Nascimento & Huet, 1984) y *Merluccius australis* (Fernández, 1985). En la literatura se encuentran además referencias aisladas de parásitos, ya sea de especies con interés comercial o no (Oliva, 1982, 1984; Oliva & Muñoz, 1985; Villalba & Fernández, en prensa).

La lisa, *Mugil cephalus* Lineo, 1758 es una especie marina eurihalina, cosmopolita, que puede encontrarse en aguas costeras, salobres y estuarinas, de las regiones tropicales y templadas. Esta especie constituye un importante recurso pesquero a nivel mundial y también en Chile, donde va cobrando mayor importancia con el transcurso del tiempo, siendo explotada en su totalidad por el sector pesquero artesanal. Así, de 358 toneladas anuales extraídas en 1976, se llegó a 738 toneladas en 1985, con una fuerte tendencia al aumento (SERNAP, 1983, 1985), aunque estas cifras deben ser mayores, ya que no se contabiliza lo extraído por pescadores no organizados.

Por otra parte, los mugílidos en general y en particular *Mugil cephalus*, son objeto de una intensa piscicultura a nivel mundial, siendo de vital importancia en este aspecto el conocimiento de sus enfermedades y parásitos, puesto que éstos se consideran como una de las barreras más importantes contra la expansión de dicha industria (Paperna & Overstreet, 1981). Sin embargo, los estudios completos y acabados de la fauna de parásitos de *M. cephalus* están aún restringidos a algunas regiones: se ha detectado la presencia de 22 especies de parásitos en el Mar Negro, 36 en la región oriental del Mediterráneo, 42 en Florida, 10 en el Golfo de California, 17 en Australia, 29 en la región de China y 9 en Hawaii, entre

otras (Paperna, 1975; Skinner, 1975; Rawxon, 1976, 1977). En otras regiones se han hecho estudios dedicados a grupos particulares (v. gr. copépodos, monogeneos, digeneos) que igualmente contribuyen al conocimiento parasitológico de esta especie (Overstreet, 1977; Ho & Do, 1982; Rekhari & Madhavi, 1985).

Desde el punto de vista de salud pública, también es importante el estudio de los parásitos de *M. cephalus*, ya que en el Mediterráneo y áreas adyacentes la musculatura y órganos internos de estos peces presentan numerosas especies de metacercarias (predominantemente Heterophyidae. Estas, al ser ingeridas por el hombre (por mala cocción del pez) causan serios trastornos intestinales, pudiendo producir complicaciones sistémicas graves e incluso la muerte (Paperna & Overstreet, 1981; Williams & Jones, 1976), por lo que es importante detectar su presencia en Chile. Por otra parte, las lisas en general (Mugilidae) son consideradas como puentes ecológicos capaces de dispersar o introducir parásitos marinos entre hospedadores dulceacuícolas (Martin, 1973).

En Chile sólo se ha señalado la presencia de *Myxobolus exiguus* Thelohan, 1895 e *Hymenocotta manteri* Overstreet, 1969 como parásitos de juveniles de *M. cephalus* (Oliva, 1982). Esto hace necesario un estudio más extenso y profundo de sus parásitos, considerando algunos aspectos biológicos, ecológicos y zoonóticos. Este trabajo se constituye así en un aporte básico a la parasitofauna de *M. cephalus* en Chile.

## MATERIALES Y METODOS

### A. Obtención de las muestras

Durante marzo y abril de 1985 se recolectaron aleatoriamente 107 ejemplares de *Mugil cephalus* L. mediante red de trasmallo, en la desembocadura del río Biobío sector Boca Sur, en la Provincia de Concepción (36°49'S; 73°10'W) (Fig. 1). El muestreo se realizó en el menor tiempo posible (3 semanas) para obtener una imagen puntual de su población de parásitos y evitar la posible influencia de variaciones estacionales.

Para efectos comparativos cualitativos de los parásitos de *Mugil cephalus* en distintos sectores de la costa de Chile, se recolectaron 10

ejemplares en Arica (18°29'S; 70°20'W), mayo, 1985, y 3 ejemplares en Coquimbo (29°53'S; 71°19'W), octubre, 1985, ambas muestras provenientes de aguas costeras no estuarinas (Fig. 1).

Los peces se identificaron de acuerdo a las hojas de identificación FAO (FAO, 1981) y Ebelin (1961). Las características de la muestra se indican en la sección B de resultados.

Los peces fueron llevados al laboratorio, donde fueron medidos (longitud total), pesados y sexados (cuando fue posible). Cada pez fue revisado externamente, las branquias y órganos internos se guardaron por separado, debidamente etiquetados, en formaldehído 7% neutralizado para su posterior examen. De algunos peces seleccionados al azar se realizaron frotis branquiales en fresco para efectuar la búsqueda de protozoos ciliados, como *Trichodina*. Las muestras de Arica y Coquimbo se revisaron en terreno y no se realizaron frotis branquiales de ellas.

Branquias y vísceras fueron revisadas cuidadosamente bajo estereomicroscopio, cuantificando los parásitos encontrados. El examen de branquias incluyó arterias y filamentos branquiales; los órganos internos se revisaron externa e internamente, incluyendo corazón, hígado, bazo, gónadas, riñones, tubo digestivo completo y mesenterios. No se realizaron observaciones de preferencia de hábitat a lo largo del tubo digestivo.

Bacterias, virus y hongos no se consideraron en este estudio. Los protozoos endoparásitos se estudiaron sólo cuando su presencia fue aparente; no se utilizaron técnicas especiales para su búsqueda.

Todos los parásitos se traspasaron a alcohol etílico 70% para su conservación. Para el estudio morfológico y métrico de los parásitos preservados se utilizó la siguiente metodología: monogéneos y digéneos se tiñeron con hematoxilina de Harris o Carmín Acético de Semichon y se montaron en Entellan (MR); la mayoría de los monogéneos monopistocotílicos y protozoos se montaron sin teñir en gelatina glicerina; los copépodos se disecaron y sus piezas fueron montadas en gelatina glicerina; los nematodos se diafanizaron en Lactofenol de Amán. El material examinado mediante Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) se preparó de acuerdo al procedimiento clásico:

deshidratación en acetona, punto crítico y sombreado con oro-paladio.

## B. Estudio sistemático

Para la identificación de los parásitos encontrados se utilizaron las claves y monografías de Vervoort (1962), Yamaguti (1963), Kudo (1966), Roberts (1970), Yamaguti (1971) y Hartwich (1974); la identificación específica se realizó consultando la literatura original pertinente.

Para cada parásito se entrega una descripción breve, pero completa, basada en el material estudiado, considerando que la mayoría de las especies identificadas son poco conocidas en Chile. Se entrega, además, una sinonimia restringida. Los dibujos se realizaron con ayuda de una cámara lúcida. Las medidas, efectuadas con una ocular micrométrica, se entregan en micrones, a menos que se indique lo contrario, indicando el promedio y rango.

Las fotografías de Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) se obtuvieron en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Concepción. El material tipo y otros ejemplares de referencia se encuentran depositados en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción, Chile (MZUC) y Museo Nacional de Historia Natural (MNHN).

## C. Análisis cuantitativo de los datos

Para cada especie de parásito se calculó la prevalencia, intensidad media, rango y coeficiente de dispersión. La prevalencia (= % de infección) es el porcentaje de hospedadores infectados por un determinado parásito; intensidad media es el número promedio de parásitos (de una especie dada) por pez infectado, y rango corresponde a los números máximo y mínimo de un parásito dado en cada hospedador o agrupación de hospedadores (Margolis *et al.*, 1982). Igualmente, el coeficiente de dispersión se define como el cociente entre la varianza y la media aritmética, para cada parásito.

Para la muestra de Concepción se graficó la prevalencia e intensidad media de cada parásito vs. la talla del pez (agrupada en clases) para visualizar la incidencia diferencial del parasitismo en las diferentes tallas. Las clases consideradas, el rango de tallas y el número de

individuos de cada una de ellas se indican a continuación:

Clases	Tallas (mm)	Nº
1	150-200	20
2	201-250	27
3	251-300	14
4	301-350	35
5	351-400	5
6	>400	6
		107

Las posibles diferencias en la carga parasitaria entre las distintas clases de talla fueron evaluadas mediante el test de Kruskal-Wallis.

Excepciones en la cuantificación de los parásitos: *Myxobolus* sp. se cuantificó solamente como presente/ausente, *Kudoa* sp. no se cuantificó puesto que su presencia fue detectada mientras se estudiaban los quistes de *Myxobolus*; *Scolex pleuronectis* no fue cuantificado, por un error en el manejo de las muestras; *Saccocoeliodes overstreei* n. sp. y *P. papernai* n. sp. fueron cuantificadas como *Saccocoeliodes* spp., ya que su reconocimiento, como dos especies diferentes, se realizó con posterioridad al conteo; en el caso de las metacercarias de *Phagigolanga longa* se estableció una escala arbitraria, de 0 a 5, para cuantificarlas debido a su elevado número (un máximo de 300-400 metacercarias por hígado) y dificultad para contarlas con exactitud.

—**Asociaciones entre parásitos:** Para detectar la posible existencia de asociaciones de pares de parásitos en la población de hospedadores, se utilizó el coeficiente de asociación de Dice (basado en una tabla de contingencia de 2 × 2), sin considerar los casos de dobles ausencias, como lo sugieren Margaleff (1974) y Combes (1983):

$$D = \frac{2a}{2a + b + c} \times 100 \text{ en que,}$$

a = especies P1 y P2 presentes

b = sólo la especie P1 presente

c = sólo la especie P2 presente

Los valores del Índice de Dice que se entregan con un intervalo de confianza, con riesgo de 5%, que se expresa como:

$$D \pm 1,96\sigma \times 100 \text{ en que } \sigma \text{ es la desviación}$$

tipo del Índice de Dice (Janson & Vegelius, 1981; Combes, 1983) y que se calcula por:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(4a/n)(b/n + c/n)(a/n + b/n + c/n)}{(2a/n + b/n + c/n)^4 (n)}}$$

Para evaluar la desviación de los valores encontrados respecto al azar, además de medir igualmente el grado de asociación, se utilizó el coeficiente de correlación de punto  $\phi$ , que a diferencia del índice anterior, considera las dobles ausencias (d = especies P1 y P2 ausentes):

$$\phi = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a + b)(a + c)(c + d)(b + d)}}$$

El coeficiente  $\phi$  varía entre -1 y +1, y vale 0 cuando el número de coincidencias responde a las leyes del azar.

Por último, el grado de significación de las desviaciones observadas con el coeficiente y el grado de asociación determinado por el índice de Dice, se evaluó mediante un test  $X^2$ . Para esto, se utilizó el método entregado por Sokal & Rohlf (1979) basado en los datos de las tablas de contingencia, con la correspondiente corrección de Yates. Este valor está dado por:

$$X^2 = \frac{(|ad - bc| - n/2)^2 n}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)} \text{ en que,}$$

n = número total de muestras

La metodología general corresponde a Sokal y Rohlf (1979) y Combes (1983).

#### D. Infección experimental

Para poder identificar a nivel específico las metacercarias encontradas en *M. cephalus*, se realizaron infecciones experimentales en ratones para obtener los estados adultos. Para esto se recolectaron nuevos ejemplares de *M. cephalus*, se les extrajeron las metacercarias bajo estereomicroscopio con ayuda de pinzas y estiletos, manteniéndolas momentáneamente en suero fisiológico. Se infectaron por vía oral 3 ratones (*Mus musculus*), cepa BAL B/C de aproximadamente 2 meses de edad, con 50-80 metacercarias cada uno. El primer ratón se sacrificó a los 6 días, obteniéndose 42 individuos sin huevos; los otros dos ratones se sacrificaron el día 11, recolectándose de uno 9 digineos maduros (con huevos) y del otro, 12

digéneos, 8 de los cuales presentaban huevos. Todos fueron fijados en formaldehído 4% neutralizado y tratados como el resto de los digéneos.

## RESULTADOS

### I. Taxonomía de los parásitos de *Mugil cephalus* L. en Chile

Se recolectó un total de 20 especies de parásitos de *Mugil cephalus* L. en las localidades estudiadas. Estos se señalan a continuación junto con su lugar de procedencia:

1 = Arica

2 = Coquimbo

3 = Concepción

Superphylum	PROTOZOA	
Phylum	MYXOZOA	
Clase	MYXOSPOREA	
Familia	MYXOBOLIDAE	
<i>Mixobolus</i> sp.		1-2-3
Familia	TETRACAPSULIDAE	
<i>Kudoa</i> sp.		3
Phylum	CILIOPHORA	
Clase	OLIGOHYMENOPHOREA	
Familia	URCEOLARIDAE	
<i>Trichodina</i> sp.		3(1-2)2
Phylum	PLATYHELMINTHES	
Clase	MONOGENEA	
Orden	MONOPISTHOCOTYLEA	
Familia	ANCYROCEPHALIDAE	
<i>Ligophorus huitrempe</i> n. sp.		3
Orden	POLYOPISTHOCOTYLEA	
Familia	MICROCOTYLIDAE	
<i>Metamicrocotyla macracantha</i> (Alexander, 1954)		1-2
<i>Microcotyle pseudomugilis</i> Hargis, 1956		3
Clase	DIGENEA	
Familia	HAPLOPORIDAE	
<i>Dicrogaster fastigatus</i> Thatcher & Sparks, 1958		3
<i>Dicrogaster fragilis</i> n. sp.		2-3
<i>Saccocoelioides overstreeti</i> n. sp.		1-3
<i>Saccocoelioides papernai</i> n. sp.		2-3

Familia	HAPLOSPLACHNIDAE	
<i>Hymenocotta manteri</i> Overstreet, 1969		1-2-3
Familia	MONORCHIIDAE	
<i>Lasiotocus</i> sp.		1-2-3
Familia	HETEROPHYIDAE	
<i>Phagicola longa</i> (Ramsom, 1920)		1-2-3
Clase	CESTODA	
Orden	TETRAPHYLLIDEA	
<i>Scolex pleuronectis</i> Mueller, 1778.		1-2-3
Phylum	ASCHELMINTHES	
Clase	NEMATODA	
Orden	ASCARIDIDA	
Familia	ANISAKIDAE	
<i>Contracaecum multipapillatum</i> (Von Drasche, 1882)		1
<i>Phocanema</i> sp.		3
Phylum	ARTHROPODA	
Clase	COPEPODA	
Orden	SIPHONOSTOMATOIDA	
Familia	BOMOLOCHIDAE	
<i>Bomolochus chalguanus</i> n. sp.		1
Familia	NAOBRANCHIDAE	
<i>Naobranchia lizae</i> (Kröyer, 1864).		1
Orden	POECILOSTOMATOIDA	
Familia	ERGASILIDAE	
<i>Ergasilus lizae</i> Kröyer, 1863.		2-3
<i>Ergasilus versicolor</i> Wilson, 1911.		3

### —Descripción de las especies encontradas

PROTOZOA  
MYXOBOLIDAE  
*Myxobolus* sp.  
(Fig. 2)

Hábitat: Filamentos branquiales, branquiespinas, placas faríngeas, mesenterios cardíaco e intestinal.

Localidad: Arica, Coquimbo, Concepción.

Descripción (medidas basadas en 30 esporas): Quistes blanquecinos, de forma irregular, esféricos a ovalados. Tamaño variable, independiente del órgano afectado, 1.850 × 1.150 los de mayor tamaño y 240 × 240 los más pequeños.

Esporas esféricas a subsféricas en vista fron-

tal; lenticulares en vista lateral. Crestas suturales rectas, valvas simétricas, lisas. Longitud de las esporas 11,5 (10,0-13,0), ancho 9,6 (8,0-13,0), espesor 5,5 (5,0-6,0). Dos cápsulas polares piriformes de igual tamaño, en el plano sutural, convergentes anteriormente; longitud 4,5-5,0, ancho 2,5-3,0. Filamentos polares no observados. Esporoplasma granular, ocupa todo el espacio extracapsular.

#### Observaciones:

No existen diferencias entre los tamaños y formas de las esporas en cuanto a localidades ni órganos afectados. La falta de técnicas apropiadas no permite conocer en detalle su estructura morfológica, haciendo difícil su determinación específica.

Armas (1979) y Oliva (1982) señalan la presencia de *M. exiguus* en alevines de *M. cephalus* en Antofagasta (Chile) y Río Moche (Perú) pudiendo nuestros ejemplares corresponder a la misma especie.

Por tratarse de un parásito histozoico, *Myxobolus* puede afectar seriamente a sus hospedadores, principalmente si los quistes se encuentran en los filamentos branquiales. La ruptura de éstos dañan los tejidos, causando hemorragias e incluso la muerte del pez, por asfixia (debido al daño de los filamentos) o por desangramiento, además de presentar una mayor predisposición a favor de infecciones virales y bacterianas de efectos netamente patógenos (Petrushevski & Shulman, 1970; Reichenbach-Klinke, 1982).

#### TETRACAPSULIDAE

*Kudoa* sp.  
(Fig. 3)

Hábitat: Placas faríngeas.  
Localidad: Concepción.

Descripción (medidas basadas en 10 esporas): Quistes blanquecinos, esféricos a subsféricos. Tamaño variable, 1.210 × 1.100 los de mayor tamaño y 350 × 240 los más pequeños.

Esporas cuadrangulares en vista polar, con los extremos de las valvas ligeramente romos. Superficie posterior plana, anterior convexa, de forma aproximadamente cónica en vista lateral. Superficie de la espora lisa, líneas de sutura muy finas, poco notorias hacia la región

central. Tamaño de las esporas 8-9 × 8-9 a nivel del plano sutural; espesor 5,0-5,5. Cuatro cápsulas polares ligeramente piriformes, una de ellas ligeramente mayor que las otras, todas convergen anteriormente. Cápsula polar mayor 2,5-3,0 de longitud, ancho 2,0-2,5; cápsulas menores 2,0-2,5 de largo, ancho 1,9-2,0. Filamentos polares no observados.

#### Observaciones

Los quistes de *Kudoa* sp. no presentan diferencias morfológicas externas con los de *Myxobolus* sp. y se encuentran embebidos en el tejido de las placas faríngeas. Al igual que en el caso de *Myxobolus*, no se utilizaron las técnicas apropiadas para el estudio de su morfología.

El hallazgo de *Kudoa* sp. en *M. cephalus* de Concepción constituye el primer registro de *Kudoa* para Chile, y plantea la necesidad de profundizar su estudio por tratarse de uno de los géneros que incluye las especies más patógenas de los mixozoos.

#### URCEOLARIDAE

*Trichodina* sp.

Hábitat: Filamentos branquiales.  
Localidad: Concepción.

#### Observaciones

Debido al método utilizado en la obtención y fijación de las muestras, no fue posible cuantificar ni obtener preparaciones permanentes de *Trichodina* para su identificación específica. Las observaciones realizadas *in vivo* permitieron observar que *Trichodina* sp. presenta una gran movilidad, desplazándose sobre los filamentos branquiales de *M. cephalus*. Bajo condiciones normales los tricodínidos son poco dañinos, alimentándose de las partículas dispersadas por el agua y de descamaciones celulares del hospedador (Lom, 1970).

La presencia de *Trichodina* sp. en Chile había sido previamente señalada por Oliva (1982) sobre las branquias de *Merluccius gayi* en Antofagasta. Armas (1979) encuentra *Trichodina* sp. en las branquias y superficie corporal de alevines de *M. cephalus* en Perú con una prevalencia de 42%. Los ejemplares de *M. cephalus* de Arica y Coquimbo no fueron examinados en busca de *Trichodina*, siendo muy probable que también estén infectados con este protozoo.

MONOGENEA  
ANCYROCEPHALIDAE  
*Ligophorus huitrempe* n. sp.  
(Figs. 4-9)

Hábitat: Filamentos branquiales.

Localidad: Concepción.

Holotipo: MZUC 12676.

Paratipos: MZUC 12677-MZUC 12685.

—Para las dimensiones de los ganchos del haptor se utilizó la nomenclatura de los autores rusos de la Escuela de Leningrado complementada por Euzet y Suriano (1977) (Fig. 5) en la cual:

- a = Distancia desde el extremo de la guarda a la curvatura de la cuña.
- b = Distancia desde la muesca guarda-mango a la curvatura de la cuña.
- c = Longitud del mango.
- d = Longitud de la guarda.
- e = Longitud desde la curvatura de la cuña a la punta.
- xv = Longitud de la barra transversal ventral.
- xd = Longitud de la barra transversal dorsal.

Descripción (número estudiado = 80; número medido = 15): Cuerpo aplastado dorsoventralmente, longitud 650-800, ancho 70-130. Margen cefálico con dos constricciones laterales pequeñas que dan un aspecto trilobulado. Glándulas cefálicas desembocan en el extremo anterior formando 8 racimos de túbulos: 4 desembocan en el lóbulo frontal y 2 en cada lóbulo lateral. Dos pares de manchas oculares dorsales en la región prefaríngea; par anterior de 3  $\mu\text{m}$  de diámetro, par posterior de 6  $\mu\text{m}$  de diámetro y más separadas entre sí (Fig. 4).

Haptor diferenciado del cuerpo por una pequeña constricción, presenta 14 ganchillos marginales y dos pares de ganchos (uno dorsal y otro ventral) con sus respectivas barras transversales. Ganchillos laterales 12-15 de longitud, en forma de hoz; 5 pares laterales ventrales y dos pares dorsales (uno anterior y otro posterior a los ganchos principales) (Fig. 4).

Los ganchos ventrales presentan la guarda ligeramente mayor que el mango. La cuña se

curva en ángulo recto en su parte distal terminando en una punta aguda; separación entre guarda y mango en forma de V. Medidas de los ganchos ventrales; a = 35-38; b = 24-27; c = 9-11; d = 13-15; e = 8-10. Barra transversal ventral ligeramente curvada, longitud 36-40, con dos expansiones anteriores de 3-5  $\mu\text{m}$  de longitud, separadas en la región central por 4-5  $\mu\text{m}$  (Fig. 5).

Los ganchos dorsales presentan una guarda también ligeramente mayor que el mango, pero ambas menores que las de los ganchos ventrales. Separación entre guarda y mango en forma de V. Medidas de los ganchos dorsales: a = 32-35; b = 25-27; c = 6-8; d = 9-11; e = 6-8. Barra transversal dorsal ligeramente arqueada, longitud 36-40 (Fig. 6).

Boca ventral. Faringe alargada, 40-48 de longitud por 30-35 de ancho posterior a las manchas oculares. Ciegos cilíndricos unidos posteriormente.

Testículo intercecal en la mitad posterior del cuerpo. Canal deferente en el lado izquierdo; porción distal ensanchada, formando la vesícula seminal, que se conecta por un pequeño canal a la base del cirro. Reservorio prostático alargado, situado al lado de la vesícula seminal y que desemboca en el cirro por un canalículo que se une al de la vesícula seminal. Glándulas prostáticas posteriores al reservorio prostático. Cirro mediano, situado en el extremo anterior del cuerpo, delgado de 100 a 110 de longitud, describe una curva cerrada y se aguja hacia su extremo distal. Extremo proximal con un engrosamiento formado por un bulbo hueco y una expansión esclerificada de bordes lobulados. Extremo distal con una pieza accesoria esclerificada en forma de U con brazos anchos, a través de uno de los cuales pasa el cirro, presentando un engrosamiento en su extremo distal; longitud 15-23 (Fig. 7).

Ovario pretesticular, intercecal, globular. Receptáculo seminal esférico. Vagina angosta, 55-63 de longitud, se abre dorsal al ovario en posición centro-lateral; abertura vaginal con un engrosamiento circular esclerificado de 10  $\mu\text{m}$  de diámetro (Fig. 8).

Vitelaria desarrollada, se extiende desde el nivel posterior de la faringe hasta la unión de

los ciegos intestinales. Viteloductos transversales unidos delante del receptáculo seminal, formando un viteloducto mediano. Ootipo y glándula de Mehlis presentes. Huevos puestos aisladamente, ovalados, de  $60 \times 50$  con una pequeña prominencia en uno de sus polos (Fig. 9).

### Observaciones

El género *Ligophorus* Euzet y Suriano, 1977 cuenta en la actualidad con 12 especies, siendo todas ellas parásitas de diferentes mugílidos (v. gr. *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *L. saliens*, *L. ramada* y *Mugil cephalus*) pudiendo encontrarse más de una especie de *Ligophorus* en el mismo hospedador y en la misma localidad. En *M. cephalus* se ha señalado la presencia de *L. mugilinus* (Hargis, 1955) en Florida y Mar Mediterráneo y *L. chaubadi* Euzet y Suriano, 1977 en el Mar Mediterráneo.

Los caracteres taxonómicamente importantes son la morfología y tamaño de las piezas esclerificadas del haptor, la longitud de la vagina, la forma y tamaño del cirro y en particular de la pieza accesoria esclerificada, puesto que la anatomía general de todas las especies es muy similar.

*Ligophorus huitrempe* n. sp. se diferencia fácilmente de las demás especies descritas por la forma de los ganchos y barras dorsal y ventral y por la forma de la pieza accesoria del cirro, además de las medidas específicas de los ganchos. Las especies que presentan una barra transversal dorsal similar a la de *L. huitrempe* n. sp. son *L. vanbenedeni* (Parona y Perugia, 1890), *L. macrocolpos* Euzet y Suriano, 1977 y *L. minimus* Euzet y Suriano, 1977, sin embargo, difieren en la forma y tamaño de los otros ganchos y en la forma de la pieza accesoria del cirro. El carácter más práctico para diferenciar las distintas especies es la forma de esta última pieza. Las especies con pieza accesoria semejante a la de *L. huitrempe* n. sp. son *L. szidati* Euzet y Suriano, 1977, y *L. angustus* Euzet y Suriano, 1977. La pieza accesoria de *L. szidati* posee en su margen proximal dos proyecciones, y la de *L. angustus* tiene sus extremos distales ensanchados en forma de paleta y el proximal proyectado posteriormente, además ninguna de estas especies posee dos protuberancias separadas en la barra transversal ventral.

En cuanto a las otras 2 especies presentes en *M. cephalus*, *L. mugilinus* y *L. chaubadi*, se diferencian de la nueva especie principalmente en la forma de la pieza accesoria del cirro y forma de los ganchos y barras transversales del haptor.

*Ligophorus huitrempe* n. sp. se encuentra entre las lamelas branquiales primarias de *M. cephalus* pero "anclado" entre dos lamelas secundarias mediante los ganchos dorsales y ventrales, pudiendo así "pastorear" libremente a lo largo de toda la lamela primaria.

Etimología: La denominación específica corresponde al nombre dado por el pueblo mapuche a la lisa, *M. cephalus*.

## MICROCOTYLIDAE

*Metamicrocotyla macracantha*  
(Alexander, 1954)  
(Figs. 10-11)

Sim.: *Microcotyle macracantha* Alexander, 1954: 280, pl. 1, Figs. 1-4.

*Metamicrocotyla macracantha* (Alexander, 1954) Koratha, 1955: 262-263, Figs. 26-31-41; Hargis, 1956: 445-448, Figs. 14-18; Tantalean, 1974: 123; Skinner, 1975: 325; Rawson, 1976: 190; Douglas, 1977: 106; Bravo-Hollis, 1981: 15-16; Oliva y Muñoz, 1985: 3-4, Fig. 4.

Hábitat: Filamentos branquiales.

Localidad: Arica, Coquimbo.

Descripción (número estudiado = 10; número medido = 5); Cuerpo alargado, filiforme, longitud 133 (126-138) mm, ancho 125 (109-145) mm. Prohaptor con un par de ventosas orales de  $42 \times 73$ , con musculatura radial. Opistohaptor bien diferenciado, longitud 24 (31-12) mm, con un área fuertemente muscular en su parte anterior (pseudoventosa) y 25-26 pinzas en cada lado. Pinzas del tipo microcotílido, las anteriores mayores que las posteriores. Pinzas anteriores 160 (158-165) por 80 (75-83); pinzas posteriores 63 (61-67) por 42 (40-43).

Boca subterminal; faringe pequeña, subsférica; esófago relativamente largo, se extiende hasta el nivel del atrio genital. Intestino bifurcado, con ramificaciones laterales.



Testículos foliculares, numerosos, 152 (145-170), intercecales; canal deferente se extiende anteriormente y desemboca en el atrio genital. Atrio genital en la línea media del cuerpo, armado con 17-20 pares de espinas recurvadas de 50-55 de longitud (Fig. 11).

Ovario pretesticular, tubular, oviducto sinuoso; canal genitointestinal presente; ootipo tubular rodeado por la glándula de Mehlis. Utero ventral, sinuoso, se abre en el atrio genital. Vitelaria folicular, principalmente en el margen externo de los ciegos intestinales; se extiende desde la región del atrio genital hasta la pseudoventosa del opistohaptor.

### Observaciones

*Metamicrocotyla macracantha* había sido previamente señalada para Chile por Oliva y Muñoz (1985) y por Tantalean (1974) para el Perú. Las características morfológicas y dimensiones de los ejemplares estudiados coinciden con lo señalado para esta especie por estos autores, presentando algunas diferencias, principalmente morfométricas, con lo encontrado por Alexander (1954), Hargis (1956) y Bravo-Hollis (1981) en el Atlántico y Pacífico Norte. Esto reforzaría la hipótesis que plantea la existencia de subespecies en las diferentes poblaciones de *M. cephalus* más que la de corresponder a una especie de gran variabilidad morfológica, ya que en áreas muy próximas presenta características similares.

Todos los ejemplares recolectados se encontraban enrollados en espiral, abrazando entre 1 y 3 filamentos branquiales, de manera semejante a lo señalado por Douglas (1977). Seguramente esta disposición (ayudada por la pseudoventosa) es mucho más efectiva como mecanismo de fijación que utilizar las pinzas solamente para tales efectos, dado el gran tamaño del verme en relación al tamaño y número de pinzas.

Hasta la fecha no se ha señalado la presencia de epizootias asociadas a ninguna de las especies de *Metamicrocotyla* que infectan *M. cephalus*.

*Microcotyle pseudomugilis* Hargis, 1956  
(Figs. 12-14)

Sin.: *Microcotyle pseudomugilis* Hargis, 1956: 443-444, Figs. 10-13 (*Cum synonymia*); Skinner, 1975: 325; Rawson, 1976: 190.

Hábitat: Filamentos branquiales.

Localidad: Concepción.

Descripción (número estudiado = 30; número medido = 10): Cuerpo alargado, lanceolado, aplastado dorsoventralmente; longitud 3.480 (2.500-5.800), ancho 742 (600-1.120). Tegumento liso. Prohaptor con un par de ventosas bucales ovaladas de 54 (43-60) por 38 (33-48). Opistohaptor diferenciado del cuerpo, longitud 635 (520-800), armado con 50-80 pinzas dispuestas en dos hileras ventrolaterales aproximadamente iguales. Pinzas del tipo microcotilido de estructura y tamaño similares entre sí; longitud 55 (45-67), ancho 34 (24-41). Haptor con una lengüeta terminal pequeña, con dos pares de ganchos larvarios.

Boca subterminal; faringe muy pequeña; esófago con ciegos laterales, se extiende hasta el nivel del atrio genital. Intestino bifurcado, con ciegos laterales, penetra ligeramente en el opistohaptor.

Testículos foliculares, 44 (36-52), intercecales. Conducto deferente sinuoso. Cirro inerte. Atrio genital formado por un anillo muscular fuerte de 97 (67-120) de longitud por 70 (50-113) de ancho, armado con 25 a 28 espinas dispuestas radialmente, longitud 10-16 (Fig. 13).

Ovario tubular, irregular, curvado, pretesticular. El oviducto se origina a partir de la rama mayor del ovario para unirse con el canal genitointestinal. Glándula de Mehlis presente. Utero recto. Vitelaria folicular, muy densa, se extiende desde la región anterior de los ciegos intestinales hasta el opistohaptor, penetrando levemente. Huevos ovalados, con uno de sus polos más aguzados, de 80 × 36; no se observaron filamentos polares (Fig. 14).

### Observaciones

Hasta la fecha sólo se conocen 2 especies de *Microcotyle* parásitas de *Mugil cephalus* en el mundo: *M. mugiles* Vogt, 1878 y *M. pseudomugilis* Hargis, 1956. La primera de éstas fue redescrita en detalle por Euzet y Combes (1969), mientras que de *M. pseudomugilis* se cuenta sólo con la descripción original. Los ejemplares aquí estudiados corresponden en general a lo señalado para *M. pseudomugilis*, presentando algunas diferencias pequeñas en

el rango del número de testículos y el número de espinas del atrio, las que pueden atribuirse al bajo número de ejemplares que trabajó Hargis (1956) (5 estudiados y 3 medidos), con lo cual no pudo conocer el rango de variación poblacional de la especie.

Pueden plantearse algunas dudas respecto a la verdadera posición taxonómica de ambas especies (como lo sugirió el mismo Hargis, *op. cit.*) al analizar la redescrición de *M. mugilis* basada en ejemplares recolectados en el Mediterráneo Occidental. Hargis plantea que *M. pseudomugilis* se diferenciaría de *M. mugilis* por presentar el atrio genital armado y el cirro inerme, mientras que *M. mugilis* tendría el atrio inerme y el cirro armado, lo mismo muestra Yamaguti (1936) para *M. mugilis* de *M. cephalus* en Japón. Sin embargo, Euzet y Combes (1969) presentan el atrio genital armado y no se refieren a las características del cirro ni tampoco hacen un paralelo entre su descripción y la descripción original.

Por otra parte, *M. pseudomugilis* sólo ha sido encontrado por Rawson (1976) y Skinner (1975) después de la descripción original y ninguno entrega información morfológica o morfométrica de la especie. Sería interesante realizar un estudio detallado de ambas especies con material de diferentes localidades para determinar su verdadera situación taxonómica.

DIGenea  
HAPLOPORIDAE  
*Dicrogaster fastigatus*  
Thatcher & Sparks, 1958  
(Figs. 15-17)

Sin.: *Dicrogaster fastigatus* Thatcher & Sparks, 1958: 647-648, Fig. 1.

*Dicrogaster fastigatus* Overstreet, 1971: 969-970, Figs. 6-9; Skinner, 1975: 329.

Hábitat: Intestino.

Localidad: Arica, Concepción.

Descripción (número estudiado = 50; número medido = 10): Cuerpo fusiforme, con la región acetabular prominente, longitud 750 (630-910), ancho 305 (250-390). Tegumento grueso, densamente cubierto de espinas; espinas de 7,2-9,6  $\mu\text{m}$  cada una, separadas cada 3,6  $\mu\text{m}$  en la región anterior y cada 12  $\mu\text{m}$  en

la región posterior. Células glandulares prominentes cerca de la ventosa oral. Ventosa oral fuertemente muscular 83 (77-95) de diámetro; acetábulo 86 (67-103) de diámetro. Región anterior del cuerpo (anterior al centro del acetábulo) 24 (21-28)% de la longitud total del cuerpo. Prefaringe presente, longitud 33 (24-60). Faringe muscular, longitud 49 (41-60), ancho 47 (36-60). Esófago de longitud variable, 150 (108-190). Bifurcación intestinal ligeramente postacetabular. Ciegos saculares, longitud 82 (65-96), ancho 35 (26-43).

Testículo ovalado, en la línea media del cuerpo, diámetro mayor 146 (140-150), diámetro menor 96 (85-110). Saco hermafrodita alargado, longitud 229 (149-310), ancho 110 (95-130); incluye en su interior la vesícula seminal interna ovoide, vesícula prostática prominente, conducto muscular femenino, células prostáticas y conducto hermafrodita (Fig. 16). Vesícula seminal externa prominente, puede ser tan grande como el saco hermafrodita. Poro genital mediano, dorsal al acetábulo.

Ovario ovalado, de posición variable, pretesticular, longitud 100 (77-127), ancho 48 (36-55). Canal de Laurel presente, desemboca en la pared corporal. Vitelaria prácticamente esférica, diámetro 78 (60-100). Ootipo prominente, rodeado por la glándula de Mehlis, desde donde se origina el útero (Fig. 17). Útero con numerosas vueltas ascendentes y descendentes hasta penetrar en el saco hermafrodita. Huevos ovalados con un miracidio oculado bien desarrollado, longitud 49 (46-53), ancho 22 (20-26). Vesícula excretora en forma de Y, con brazos cortos que se extienden hasta el área testicular. Poro terminal.

#### Observaciones

El género *Dicrogaster* Loos, 1902, está formado actualmente por 3 especies: *D. perpusillus* Loos, 1902; *D. contractus* Loos, 1902 y *D. fastigatus* Thatcher & Sparks, 1958. Las dos primeras especies parasitan a *Mugil* spp. (incluyendo *M. cephalus*) en el Mediterráneo, mientras que *D. fastigatus* parasita a *M. cephalus* en la costa atlántica de USA y Golfo de México (Fares & Maillard, 1974; Thatcher & Sparks, 1958; Overstreet, 1971).

Los ejemplares aquí estudiados coinciden morfológica y merísticamente con lo señalado

por Thatcher & Sparks (1958) y Overstreet (1971) para esta especie. No se observaron diferencias morfológicas entre los individuos recolectados en distintas localidades.

*Dicrogaster fragilis* n. sp.  
(Figs. 18-20)

Hábitat: Intestino

Localidad: Concepción.

Holotipo: MZUC 12686

Paratipos: MZUC 12687 - MZUC 12701

Descripción (número estudiado = 50; número medido = 20): Cuerpo fusiforme, región acetabular prominente, longitud 780 (580-1.110), ancho 290 (210-390). Tegumento muy delgado, frágil, transparente, con algunas espinas en la región anterior del cuerpo. Ventosa oral poco muscular, 95 (65-125) de diámetro; acetábulo protrusible, débil, diámetro 90 (65-115). Región anterior del cuerpo (anterior al centro del acetábulo) 32 (23-45)% de la longitud total del cuerpo. Prefaringe presente, longitud 30 (10-55). Faringe muscular, longitud 57 (42-95), ancho 48 (31-95). Esófago de longitud variable 140 (75-320). Bifurcación intestinal a nivel del acetábulo o posterior a éste. Ciegos saculares, longitud 100 (64-130), ancho máximo 53 (32-75).

Testículo ovalado, aproximadamente en la línea media del cuerpo, diámetro mayor 77 (67-96), diámetro menor 54 (38-84). Saco hermafrodita prominente, alargado, 225 (170-265) por 76 (65-95), incluye en su interior la vesícula seminal interna esférica, prominente, vesícula prostática también esférica, células prostáticas, conducto muscular femenino y conducto hermafrodita (Fig. 19). Vesícula seminal externa prominente, ovalada, de mayor tamaño que la vesícula seminal interna. Poro genital mediano, dorsal al acetábulo.

Ovario ovalado, pretesticular, de posición variable, longitud 63 (60-72), ancho 60 (57-65). Canal de Laurel presente, desemboca en la pared del cuerpo. Vitelaria prácticamente esférica, diámetro 73 (42-115). Ootipo prominente, rodeado por abundantes glándulas de Mehlis, originando el útero, que en su primera porción está relativamente engrosado, después es mucho más tenue, presentando asas ascendentes y descendentes (Fig. 20). Huevos

ovalados, de cáscara amarilla, con miracidio oculado bien desarrollado, longitud 47 (36-60), ancho 22 (19-24). Vesícula excretora en forma de Y, presenta un pequeño esfínter antes del poro excretor terminal.

**Observaciones**

*Dicrogaster fragilis* n. sp. es la cuarta especie conocida que se incluye en *Dicrogaster*. Se puede diferenciar fácilmente de las otras tres especies por su tegumento frágil, transparente y prácticamente sin espinas. *D. contractus* Loos, 1902 y *D. perpusillus* Loos, 1902 (Fares & Maillard, 1974) pueden diferenciarse de *D. fragilis* n. sp. por la forma de la vitelaria, formada por dos masas separadas unidas en el plano mediolongitudinal y por el tamaño reducido de los ciegos intestinales (en las especies de Loos).

*Dicrogaster fastigatus* Thatcher & Sparks, 1958 puede diferenciarse de *D. fragilis* n. sp. por el tamaño ligeramente menor de la ventosa oral, acetábulo y faringe, y por presentar el ovario, testículo y saco hermafrodita de mayor tamaño. Sin embargo, las características del tegumento es lo que mejor caracteriza a *D. fragilis* n. sp. y la diferencia del resto de las especies.

Etimología: El nombre específico *fragilis* (de latín) = frágil, débil, se refiere a las características del tegumento.

*Saccocoelioides overstreeti* n. sp.  
(Figs. 21-23)

Hábitat: Intestino

Localidad: Arica, Concepción (localidad tipo).

Holotipo: MZUC 12729.

Paratipos: MZUC 12730 - MZUC 12736.

Descripción (número estudiado = 30; número medido = 15): Cuerpo ovalado, inflado, longitud 960 (875-1.045), ancho máximo 510 (375-590). Superficie corporal, incluyendo ventosas, densamente cubierta de espinas dispuestas en hileras horizontales regulares; tegumento grueso. Ventosa oral bien desarrollada, muscular, longitud 145 (115-170) y 130 (110-150) de ancho. Acetábulo ligeramente precuatorial, longitud 147 (103-190), ancho 133 (103-170). Prefaringe presente, longitud 28 (12-48); faringe muscular, prácticamente esférica, diámetro 105 (90-120); esófago 177 (165-185) de longitud, bifurcación intestinal a

nivel del acetábulo. Ciegos saculares, dorsales, se extienden hasta el extremo anterior del testículo; longitud 195 (190-210), ancho 55 (45-60).

Testículo único, ligeramente ovalado, 178 (145-245) por 148 (120-180), ubicado cerca del extremo posterior. Saco hermafrodita cilíndrico, longitud 204 (190-225), ancho 105 (75-130), preacetabular o ligeramente sobrepuesto al acetábulo; vesícula seminal externa e interna aproximadamente de igual tamaño, aunque variables. Saco hermafrodita encierra la vesícula seminal interna, el metratermo fuertemente muscular, la vesícula prostática, abundantes células prostáticas y el conducto muscular hermafrodita prominente (Fig. 23). Poro genital dorsal al acetábulo, en la línea media del cuerpo.

Ovario mucho más pequeño que el testículo, semiesférico, 80 (67-85) por 65 (55-80), ubicado entre el testículo y el acetábulo. Ootipo prominente, rodeado por la glándula de Mehlis. Utero restringido a la zona comprendida entre el acetábulo y el testículo. Folículos vitelinos relativamente grandes, ovalados a alargados, distribuidos en los márgenes del cuerpo (laterales y fronto-dorsales) entre el extremo posterior de los ciegos intestinales y el extremo posterior del testículo, donde pueden converger posteriormente o no.

Huevos grandes, cáscara delgada, amarillos, longitud 87 (80-96), ancho 53 (43-62). Poro excretor terminal. Vesícula excretora no observada.

### Observaciones

El género *Saccocoelioides* Szidat, 1954 se caracteriza (*sensu stricto*) dentro de los Haploporidae por poseer huevos con un miracidio no oculado y por presentar las glándulas vitelinas foliculares muy desarrolladas, las cuales se encuentran principalmente en la región posterior del cuerpo (Rekharani y Madhavi, 1985). Actualmente, el género cuenta con 8 especies: *S. nanii* Szidat, 1954; *S. magnorchis* Thatcher, 1978; *S. saccodontis* Thatcher, 1978; *S. szidati* Travassos, Freitas y Kohn, 1969; *S. chauhani* Lamothe-Argumedo, 1974; *S. martini* Madhavi, 1979; *S. pearsoni* Martin, 1973d y *S. beauforti* (Hunter & Thomas, 1961) (Szidat, 1954;

Hunter & Thomas, 1961; Lamothe-Argumedo, 1974; Madhavi, 1979). De estas especies, las 5 primeras parasitan a peces dulceacuícolas sudamericanos y mexicanos, *S. martini* parasita a *Mugil waigiensis* en India y *S. pearsoni* y *S. beauforti* parasitan a *M. cephalus* en Australia y costa atlántica de USA (incluyendo el Golfo de México), respectivamente.

*S. martini*, *S. pearsoni* y *S. beauforti* son las especies que presentan mayor afinidad con *S. overstreeti* n. sp. en cuanto a la morfología y estructura general del cuerpo. *S. martini* se diferencia de *S. overstreeti* n. sp. por el menor tamaño de las ventosas oral y acetabular (ventosa oral  $58 \times 125-78 \times 136$ ; acetábulo  $86 \times 136-88 \times 136$ ), por la presencia de una prefaringe considerablemente mayor (98-156) (en *S. overstreeti* n. sp. este rango es de 12-48); por el menor tamaño del saco hermafrodita ( $86-156 \times 47-86$ ), y posiciones del poro genital (a la altura de la faringe) y del ovario, que es inmediatamente pretesticular.

*S. pearsoni* se diferencia de *S. overstreeti* n. sp. en el tamaño considerablemente mayor de la prefaringe (181-290), testículo ( $203-338 \times 253-840$ ), saco hermafrodita ( $232-376 \times 260-413$ ) y ovario ( $83-109 \times 100-150$ ), a pesar de que el cuerpo es sólo ligeramente mayor (1.050-1.420).

*S. beauforti* pareciera ser la especie más afín a *S. overstreeti* n. sp., pero se diferencia por poseer las ventosas oral, acetabular y faringe de menor tamaño que *S. overstreeti* n. sp. (V. oral  $59-109 \times 64-102$ ; acetábulo  $63-102 \times 70-123$ ; faringe  $37-63 \times 37-65$ ); además, el esófago de *S. beauforti* presenta un ensanchamiento en su porción distal, previo a la bifurcación intestinal, lo que no se observa en *S. overstreeti* n. sp.

Etimología: El nombre específico está dedicado al Dr. Robin Overstreet por sus valiosos aportes a la parasitología marina, y en particular al conocimiento de los parásitos de mugiídeos.

*Saccocoelioides papernai* n. sp.  
(Figs. 24-26)

Hábitat: Intestino.

Localidad: Concepción (localidad tipo).

Holotipo: MZUC 12718.

Paratipos: MZUC 12719 - MZUC 12728.

Descripción (número estudiado = 30; número medido = 10): Cuerpo ovalado, alargado en los ejemplares relajados, corto y piriforme, de base ancha en los ejemplares contraídos. Longitud 910 (620-1.330), ancho 410 (300-520). Tegumento muy delgado, delicado, transparente, con pocas espinas, muy pequeñas y distribuidas irregularmente en la región anterior. Ventosa oral poco desarrollada, débil, longitud 85 (60-135), ancho 110 (60-180). Acetábulo ecuatorial a preecuatorial, poco muscular, protrusible, longitud 115 (100-130), ancho 120 (100-145). Prefaringe presente, longitud 25 (17-30); faringe fuertemente muscular, 108 (100-120), por 92 (85-100). Esófago de longitud variable, 315 (170-460). Bifurcación intestinal postacetabular; ciegos saculares, dorsales, se extienden hasta el margen anterior del testículo; longitud 157 (100-285), ancho 70 (50-110).

Testículo único, en el extremo posterior del cuerpo, 150 (110-170) por 113 (70-170). Saco hermafrodita cilíndrico, longitud 170 (120-210), ancho 78 (40-120), dorsal al acetábulo; vesícula seminal externa de mayor tamaño que la vesícula seminal interna. Saco hermafrodita encierra la vesícula seminal interna, el metratermo muscular, la vesícula prostática, abundantes células prostáticas y el conducto muscular hermafrodita que penetra en el órgano eyaculador muscular fuertemente eversible (Fig. 26). La mayoría de los individuos presentan el órgano eyaculador evertido. Poro genital mediano, dorsal al acetábulo.

Ovario de menor tamaño que el testículo 95 (60-140) por 70 (50-110), ubicado dorso-anteriormente a éste. Utero dispuesto entre el margen posterior del acetábulo y el margen anterior del testículo. Folículos vitelinos relativamente grandes, en número de 14 a 17, rodeando los márgenes del cuerpo entre la zona de los ciegos intestinales y el margen posterior del cuerpo, donde confluyen.

Huevos grandes de cáscara amarilla, delgada, longitud 89 (80-100), ancho 51 (43-55). Poro excretor terminal. En los individuos contraídos el extremo posterior del cuerpo se invagina, formando una especie de embudo, el resto del cuerpo no sufre modificaciones aparentes.

## Observaciones

*Saccocoelioides papernai* n. sp. presenta una serie de características que permiten diferenciarlo fácilmente del resto de las especies incluidas en este género. La cutícula delgada transparente, muy delicada, con muy pocas espinas distribuidas aisladamente en el extremo anterior y la presencia de un saco hermafrodita con un órgano eyaculador muscular fuertemente evertible, no han sido señalados previamente para otras especies de *Saccocoelioides*. Overstreet (1982) describe en *Forticulicita glabra* (un haplopórido de *Valamugil sheeli*) un órgano eyaculador semejante al de *S. papernai* n. sp., pero el resto del saco hermafrodita presenta una estructura diferente.

El ciclo de vida completo de las especies de este género sólo ha sido estudiado para *S. pearsoni* (Martin, 1973). Esta especie utiliza el caracol *Posticobia brazieri* como hospedador intermediario, una vez que la cercaria completa su desarrollo abandona el caracol y se enquistas como metacercaria adhiriéndose al sustrato (partículas de sedimento, algas filamentosas). Dado el comportamiento alimentario de *M. cephalus* (sedimentívoro) la infestación de metacercarias con el sedimento es relativamente común.

Etimología: El nombre específico está dedicado al Dr. Ilan Paperna por sus aportes a la ictioparasitología marina y dulceacuícola y en particular al conocimiento de los parásitos de mugilidos.

## HAPLOSPLANCHNIDAE

*Hymenocotta manteri* Overstreet, 1969

(Fig. 27)

Sin.: *Hymenocotta manteri* Overstreet, 1969: 132-133, Figs. 12-13.

*Hymenocottoides manteri* (Overstreet, 1969) Yamaguti, 1971: 41, Fig. 59.

*Hymenocotta manteri* Overstreet, 1971: 967-969, Figs. 2-5;

Skinner, 1975: 26-27; Oliva, 1982: 46-47.

Hábitat: Intestino.

Localidad: Arica, Coquimbo, Concepción.

Descripción (número estudiado = 30, número medido = 10): Cuerpo alargado, longitud 1.450 (1.200-1.720), ancho 515 (450-560). Te-

gumento grueso, con gránulos de pigmento esparcidos en el cuerpo. Ventosa oral esférica, en forma de copa, 177 (140-240) de diámetro. Acetábulo prácticamente circular, diámetro 223 (150-275). Prefaringe relativamente corta 20 (10-48) de longitud, dependiendo del grado de contracción de los ejemplares. Faringe 74 (60-85) por 66 (53-84). Ciego intestinal único, se extiende hasta muy cerca del testículo.

Testículo único, alargado, de posición variable a lo largo del eje del cuerpo, pero generalmente cerca del extremo posterior, longitud 221 (190-280), ancho 135 (120-145). Saco del cirro poco evidente. Vesícula seminal tubular, se extiende hasta el nivel testicular. Atrio genital muscular, poro genital mediano, anterior al acetábulo.

Ovario ligeramente ovalado, anterolateral al testículo, longitud 130 (115-150), ancho 95 (85-100). Receptáculo seminal dorsal, cerca del ovario. Utero puede alcanzar la región central del testículo. Vitelaria formando folículos compactos alargados, se extiende desde el extremo posterior del acetábulo sobrepasando la región testicular. Huevos 85 (80-98) por 52 (50-60). Poro excretor terminal.

### Observaciones

Manter (1961) creó el género *Hymenocotta* para incluir en él *H. mulli*, parásito de *Mugil cephalus* en Fiji (Nueva Caledonia), caracterizándolo por la presencia del saco del cirro y de un disco oral en lugar de ventosa. Overstreet (1969) describe *H. manteri* de *M. cephalus* en Florida, pero señala que no posee saco del cirro y acota que el saco del cirro de los ejemplares estudiados por Manter (1961) está poco desarrollado y no es evidente en todos. Yamaguti (1971) considerando estos antecedentes crea el género *Hymenocottoides* para acomodar las especies sin saco del cirro (*H. manteri* Overstreet) y conserva *Hymenocotta* Manter para las especies que poseen saco del cirro. Overstreet (1971) paralelamente a la obra de Yamaguti, redescubre *H. manteri* con material de *M. cephalus* del Golfo de México, pudiendo ahora visualizar el saco del cirro. Con estos antecedentes, se considera que las especies de Manter y Overstreet deben ser ubicadas en *Hymenocotta* Manter, considerándose a *Hymenocottoides* Yamaguti sinónimo de *Hymenocotta* Manter.

Los ejemplares aquí estudiados coinciden morfológica y merísticamente con lo señalado por Overstreet (1969, 1971). No presentan diferencias entre las distintas localidades estudiadas en Chile.

Esta especie ya fue señalada para Chile por Oliva (1982) sobre la base de un solo ejemplar recolectado de un alevín de *M. cephalus* de 79 mm de longitud total, en Antofagasta.

## MONORCHIIDAE

*Lasiotocus* sp.

(Fig. 28)

Hábitat: Intestino

Localidad: Arica, Coquimbo, Concepción.

Descripción (número estudiado y medido = 7): Cuerpo alargado, globoso debido a la contracción de los ejemplares. Longitud 1.000 (853-1.140), ancho 495 (368-580). Tegumento completamente espinoso. Ventosa oral: 106 (90-130) de diámetro. Acetábulo 123 (120-130) por 92 (77-110). Región anterior del cuerpo (hasta el acetábulo) 18-23% de la longitud total del cuerpo. Prefaringe no visible. Faringe 58 (53-60) por 65 (60-72). Esófago 36-60 de longitud. Bifurcación intestinal en el borde anterior del acetábulo. Ciegos angostos, de longitud variable, pudiendo alcanzar la región testicular.

Testículo único, alargado, irregular, mediano, longitud 200 (180-240), ancho 92 (84-96). Espacio posttesticular 14-23% de la longitud del cuerpo. Saco del cirro arqueado 336 (288-384) por 113 (103-120). Cirro en la mitad anterior del saco del cirro, con espinas aplanadas. Atrio genital muscular, sin espinas. Poro genital siniestro, cerca del extremo anterior del acetábulo.

Ovario pretesticular, ligeramente lobulado, 107 (84-130) por 80 (72-84). Utero ocupa todo el espacio postacetabular. Órgano terminal a la izquierda del saco del cirro, longitud 174 (144-216), ancho 88 (81-96). Vitelaria en grupos compactos, en su mayoría preovariana. Huevos pequeños, 29-31 × 12-14. Vesícula excretora dirigida anteriormente; poro terminal.

### Observaciones

Debido a la baja cantidad de ejemplares en-

contrados y al mal estado de algunos, no es posible identificarlos a nivel específico. Morfológicamente la especie encontrada presenta similitudes con *L. glebulentus* Overstreet, 1971 y *L. mugilis* Overstreet, 1971, parásitas de *M. cephalus* en el Golfo de México, Florida y Perú. Es probable que los ejemplares estudiados correspondan a *L. glebulentus*, la especie encontrada en Perú (Tantalean *et al.*, 1982), sin embargo, es necesario estudiar un mayor número de individuos para determinar su verdadera situación taxonómica.

## HETEROPHYIDAE

### *Phagicola longa*

(Ransom, 1920) (metacercarias)

(Fig. 29)

Sin.: *Ascocotyle longa* Ransom, 1920: 564, Fig. 29.

*Ascocotyle longa* Travassos, 1930: 68-69, Figs. 21, 21a (*Cum synonymia*); Skinner, 1975: 332.

*Phagicola longa* (Ransom, 1920) Price, 1932: 88-89; Yamaguti, 1971: 811.

Hábitat: Enquistadas en corazón, hígado y mesenterios intestinales.

Localidad: Arica, Coquimbo, Concepción.

Descripción (basada en adultos obtenidos por infección experimental, por vía oral, de *Mus musculus*) (número estudiado = 20; número medido = 15): Cuerpo piriforme. Longitud 436 (360-600), ancho máximo 177 (110-240). Tegumento espinoso. Ventosa oral terminal, rodeada por una corona de 14 a 16 espinas simples, de 13 a 15  $\mu\text{m}$  de longitud. Apéndice posterior de la ventosa oral cónico, tamaño relativamente variable, pero no sobrepasa los 2/3 de la longitud de la faringe. Acetábulo mediano, diámetro 33 (29-40). Prefaringe 115 (93-184) de longitud. Faringe ovalada 28 (21-31) por 35 (24-48). Esófago muy corto, origina dos ciegos intestinales lateroposteriores que se curvan hacia el centro sobre los testículos.

Poros genitales medianos, sobre el acetábulo, seguidos del saco genital que contiene 2 gonotilos de forma esférica, de 17  $\mu\text{m}$  de diámetro. Testículos ovalados situados en los márgenes laterales posteriores, 36 (21-48) por 55 (34-60). Vesícula seminal en forma de  $\sqsupset$ , situada en el centro entre los testículos y el acetábulo.

Receptáculo seminal prominente, mediano, pretesticular, ovalado, de 48  $\times$  31. Ovario ovalado, 36 (35-38) por 65 (60-72), ubicado sobre el testículo izquierdo. Vitelaria formada por 5-6 folículos compactos en cada lado, desde el nivel del ovario hasta el extremo posterior de los testículos, sobreponiéndose a éstos en parte. Utero forma asas transversales, se extiende entre los testículos y el acetábulo. Huevos ovalados, 20  $\times$  10 a 22  $\times$  12. Vesícula excretora en forma de Y cuyas asas anteriores enfrentan los extremos de los ciegos intestinales.

## Observaciones

Las metacercarias enquistadas se encuentran en el mesenterio intestinal y embebidas en el tejido hepático y atrio del corazón. El tamaño de los quistes varía entre 200 y 250  $\mu\text{m}$  de diámetro. Con el fin de identificar específicamente las metacercarias, se infectó experimentalmente con quistes y por vía oral a 3 ejemplares de *Mus musculus* según lo señalado en el punto D de Materiales y Métodos.

Las metacercarias de *Phagicola* spp. en *Mugil cephalus* han sido encontradas en varias regiones: *P. longicollis* en Egipto; *P. sinoecum* en el Mar Negro; *P. witembergi* en Rumania e Israel; *P. longa* en Florida y *P. arnaldoi* en Perú (Hutton & Sogendares-Bernal, 1959; Skinner, 1975; Paperna & Overstreet, 1981; Jara & Escalante, 1982). Las características merísticas y morfométricas de los ejemplares aquí estudiados corresponden a lo señalado en la literatura para *P. longa*.

Considerando los antecedentes existentes sobre el ciclo de vida y hospedadores de esta especie (Witemberg, 1929; Hutton & Sogendares-Bernal, 1959; Courtney & Forrester, 1974; Rietschel & Werdning, 1978) se postula la presencia de adultos de *P. longa* en aves marinas chilenas como *Pelecanus thagus* y *Nycticorax nycticorax*, las cuales presentan una amplia distribución geográfica. Los parásitos podrían transmitirse a través de las diferentes poblaciones costeras de *M. cephalus*, considerando que *P. longa* presenta mayor afinidad por los hospedadores secundarios que definitivos (Paperna & Overstreet, 1981). En Chile, la presencia de *Phagicola* sp. fue detectada por primera vez por Torres *et al.* (1972, 1974) en gatos y perros de Valdivia y por Oberg *et al.* (1979) en perros de la misma ciudad. Sería

importante determinar específicamente dichos parásitos para establecer la verdadera situación de dicho género en Chile, con su respectiva injerencia en cuanto a ciclos biológicos y aspectos zoonóticos.

## CESTODA

*Scolex pleuronectis* Mueller, 1778  
(Fig. 30)

Hábitat: Intestino.

Localidad: Arica, Coquimbo, Concepción.

### Observaciones

El cuerpo de estas larvas (plerocercoides) está formado por una región anterior, normalmente ensanchada, que presenta 4 ventosas circulares, y en algunos casos una quinta ventosa apical; la región posterior es algo alargada, de extremo redondeado y en la que se distingue un sistema vascular alargado y algunas concreciones.

El ciclo vital incluye a crustáceos planctónicos (normalmente copépodos) como hospedadores primarios. Peces, moluscos y otros crustáceos pueden actuar como hospedadores paraténicos, siendo elasmobranquios los hospedadores definitivos (Paperna & Overstreet, 1981; Reichenbach-Klinke, 1982). En Chile, *S. pleuronectis* fue señalado previamente por Oliva (1982) en *Trachurus murphyi* y por Fernández (1985) en *Merluccius australis*. *Mugil cephalus* corresponde a un nuevo hospedador de *S. pleuronectis*.

## NEMATODA ANISAKIDAE

*Contraecum multipapillatum*  
(Von Drasche, 1882) (larva 3)  
(Figs. 31, 73-76)

Sin.: *Contraecum robustum* Chandler, 1935: 142-143, pl. 10, Figs. 9-10.

*Contraecum multipapillatum* Lucker, 1941: ??; Huizinga, 1967: 368-375, Figs. 1-10; Deardorff & Overstreet, 1980: 853-856.

Hábitat: Riñón.

Localidad: Arica.

Descripción de la larva 3 (material estudiado y medido = 20): Cuerpo rojizo, robusto, aguzado en sus extremos. Cutícula lisa, con estrías

en la región posterior a la cabeza. Longitud 24,6 (18,0-28,0) mm, ancho 960 (820-1.070). Cabeza redondeada con esbozos de 3 labios y un diente perforador conspicuo de ca. 30  $\mu\text{m}$  (Figs. 73-75). Poro excretor en la base de los labios, detrás del diente perforador (Figs. 73-75). Esófago 2.960 (2.460-3.120) de longitud; ciego intestinal dirigido anteriormente, longitud 2.410 (1.720-3.200); apéndice ventricular 860 (620-1.020). Cola cónica, con su extremo aguzado, semejante a una espina (Fig. 76). Proporción apéndice ventricular: esófago 1: 1,24; proporción ciego intestinal: apéndice ventricular 1: 0,36.

### Observaciones

Chandler (1935) señala por primera vez la presencia de larvas de *Contraecum* en el riñón de *Mugil cephalus* en Bahía Galveston, Texas; la describe como nueva especie y la denomina *C. robustum*. Nikolaeva & Naidekova (1964 *vide* Paperna & Overstreet, 1981) señalan también su presencia en el Mar Adriático en *M. cephalus*. Skinner (1975) encuentra en el hígado y mesenterios adyacentes de *M. cephalus* larvas de nemátodos que asigna a *Thynnascaris*. Deardorff & Overstreet (1980) con el objeto de aclarar la verdadera posición taxonómica de *Contraecum robustum* Chandler, 1935, recolectados de *M. cephalus* y *Sciaenops ocellata*, realizaron infecciones experimentales para obtener los estados adultos, determinando que la especie descrita por Chandler correspondía en realidad a *C. multipapillatum* (Von Drasche, 1882). Estos mismos autores al revisar el material estudiado por Skinner (1975) comprobaron que efectivamente se trataba de *C. multipapillatum* y no *Thynnascaris* sp.

El material estudiado, proveniente de *M. cephalus* de Arica, coincide morfológica y métricamente con lo señalado por Chandler (1935) y Skinner (1975) para esta especie (Tabla I). Considerando los antecedentes existentes sobre ciclos de vida y hospedadores definitivos (Huizinga, 1967; Courtney & Forrester, 1974; Deardorff & Overstreet, 1980), es probable que alguna de las aves que son hospedadores definitivos de esta especie en Norteamérica, como *Pelecanus occidentalis* (cuya distribución podría extenderse hasta el norte de Chile) (H. Oyarzo, com. pers.), sea uno de los hospedadores definitivos de *C. multipapillatum*



Tabla I  
DIMENSIONES DE LARVAS Y ADULTOS DE *CONTRACAECUM MULTIPAPILLATUM*  
SEGUN DIFERENTES AUTORES

	Arica (presente trabajo) larva 3	Chandler (1935) larva 3	Skinner (1975) larva 3	Deardorff & Overstreet (1982) adulto	Huizinga (1967) adulto
Longitud total (cm)	18,0-28,0	20,0-26,0	23,1-28,0	19,0-25,0	15,0-21,6
Ancho	820-1.070	1.000	950-1.000	—	420-550
Long. esófago	2.460-3.120	3.500	3.260-3.560	—	2.400-3.000
Long. ciego Intestinal (CI)	1.720-3.200	2.600-2.900	2.500-2.860	—	1.700-2.200
Long. apéndice ventricular (AV)	620-1.020	1.120-1.150	850-1.200	—	372-562
AV : esófago	*1 : 3,56	1 : 3,13	1 : 3,40	1 : 5,60-7,30	1 : 6,40-5,20
CI : esófago	*1 : 1,24	1 : 1,21-1,35	1 : 1,21	1 : 1,10-1,30	1 : 1,36-1,40
CI : AV	*1 : 0,36	1 : 0,40-0,43	1 : 0,36	1 : 0,10-0,20	1 : 0,23-0,26

\*Calculados a partir de los valores promedio.

en Chile, considerando que también lo sería de *Phagicola longa*.

Desde el punto de vista zoonótico, esta especie no presenta riesgo para la salud humana, pero sí puede ser estéticamente desagradable para la comercialización del producto, el encontrarse con vermes de color rojizo, de 2 a 3 cm de longitud, éstos después de cierto tiempo de captura del pez comienzan a migrar hacia el celoma, como se pudo apreciar en los peces examinados.

Aparentemente las larvas de *Contracaecum multipapillatum* no afectan gravemente a los hospedadores adultos, pero sí pueden matar a los individuos juveniles debido a su tamaño relativamente grande en comparación con lo pequeño de los órganos que ataca (Overstreet, 1978).

*Phocanema* sp. (larva 3)  
(Fig. 32)

Hábitat: Hígado.

Localidad: Concepción.

Descripción (basada en un ejemplar): Cuerpo delgado, color blanquecino, longitud 1.500, ancho 410. Extremo anterior redondeado, con esbozos de labios. Diente perforador presente. Ventrículo y ciegos bien definidos; ciego de 570 de longitud, dirigido anteriormente. Extremo posterior terminado en una punta cónica.

### Observaciones

Se encontró sólo un ejemplar enquistado en el hígado de *M. cephalus*. En Chile se ha detectado la presencia de adultos de *Phocanema decipiens* en *Otaria byronia* (George-Nascimento & Carvajal, 1981), mientras que las larvas pueden encontrarse en por lo menos 13 especies de peces (Fernández & Villalba, 1985).

La presencia de *Phocanema* sp. en *M. cephalus* es con seguridad una situación excepcional, ya que estos peces probablemente no cumplen con las condiciones fisiológicas necesarias para albergar este parásito.

COPEPODA

BOMOLOCHIDAE

*Bomolochus chalguanus* n. sp.

(Figs. 33-50)

Hábitat: Branquias.

Localidad: Arica.

Holotipo: MZUC 14695

Paratipo: MZUC 14697

Descripción (número estudiado = 3): Hembra: Cuerpo con forma típica de bomolochido. Margen anterior del cefalotórax convexo, con una indentación central; margen posterior levemente cóncavo. Segundo segmento torácico (= 1<sup>er</sup> segmento libre) corto, más angosto que el cefalotórax; tercer segmento torácico más largo pero más angosto que el segundo, cuarto segmento mucho más corto y

angosto que el anterior; quinto segmento similar pero más angosto. Complejo genital (Fig. 34) suborbicular, tan ancho como el cuarto segmento. Abdomen trisegmentado, que disminuye gradualmente de tamaño angostándose. Urópodos más largos que anchos, armados con 4 setas apicales (la centro-interna mucho más larga que las otras), 1 seta lateral y otra dorsal, cortas (Fig. 34).

Primera antena (Fig. 35) alargada, región basal fuertemente esclerotizada, trisegmentada, armada con 14 setas plumosas prominentes, una espina recurvada (ubicada en 4º lugar desde la base de la antena) y 7 setas desnudas; región distal de la antena trisegmentada, menos esclerotizada: primer segmento con 4 setas, segundo segmento con 2 setas plumosas y un esteto, tercer segmento con 7 setas y un esteto. Segunda antena (Fig. 36) trisegmentada; primer segmento subcilíndrico, con una seta simple distal, segundo segmento corto con una seta distal, tercer segmento largo, con varias corridas de pequeñas espinas en la superficie y una corrida de espinas de mayor tamaño en su margen anterior; distalmente presenta un proceso cilíndrico con una lamela con espinas marginales, 4 ganchos curvos y 4 setas desnudas.

Mandíbula (Fig. 37) de base alargada, triangular, extremo distal con 2 hojas desiguales, la mayor presenta aproximadamente 60 denticillos en su margen. Paragnato (Fig. 38) triangular, de base inflada, presenta abundante pilosidad en la base y margen externo. Primera maxila (Fig. 39) pequeña, redondeada, con 3 setas plumosas y 1 desnuda, robusta. Segunda maxila (Fig. 40) con la base larga y angosta, extremo distal con 2 procesos espiniformes con su margen provisto de dientes agudos. Maxilípodo (Fig. 41) trisegmentado: segmento basal corto, subcilíndrico, con una seta pequeña en su extremo distal, segundo segmento robusto, con 2 setas plumosas, gancho terminal sigmoide con un gancho auxiliar pequeño cerca de su extremo y una seta plumosa en la base.

Primer a cuarto pares de patas (Figs. 42-49) birrámeas con los simpoditos bisegmentados. Distribución de espinas (números romanos) y setas (números arábigos) como sigue:

	Endopodito			Exopodito		
	1	2	3	1	2	3
Pata I	1-0	1-0	5	0-1	IV-6	
Pata 2	1-0	2-0	3,II	0-1	1-1	5,IV
Pata 3	1-0	1-0	2,II	0-1	1-1	4,III
Pata 4	1-0	1-0	1-1-I	0-1	1-1	4,III

Primer par de patas (Fig. 42) fuertemente aplastados y agrandados; segundo simpodito con una seta plumosa prominente; exopodito aparentemente bisegmentado; espinas del exopodito de tamaño muy desigual; endopodito claramente trisegmentado; con márgenes plumosos.

Segundo y tercer par de patas (Figs. 43, 45) con una seta en el segundo segmento del simpodito. Endopodito del segundo par expandido notoriamente. Márgenes laterales de todos los endopoditos plumosos. Terceros segmentos exopodales de las patas 2, 3 y 4 (Figs. 43, 45, 49) con indentación semejando una división parcial del segmento. Espinas externas del exopodito del segundo par de patas de base cilíndrica con setas finas en su margen, extremo apical redondeado, con un flagelo distal de aproximadamente igual longitud que la base (Fig. 44). Espinas externas del exopodito del tercer y cuarto par de patas con la base cónica, extremo distal agudo con un flagelo terminal 1/3 de longitud de la base; margen de la base con setas pequeñas más gruesas, aparentemente festoneado (Figs. 46, 48).

Quinto par de patas (Fig. 50) bisegmentado, ambos segmentos con manchones de espinas; segmento basal pequeño, con una seta distal; segmento terminal más largo, ligeramente espatulado, con 2 espinas laterales y 2 setas terminales de tamaño desigual; sexto par de patas (Fig. 34) formado por 3 setas desnudas de igual tamaño ubicadas en el área de unión de los sacos ovígeros.

### Observaciones

*Bomolochus chalguanus* n. sp. se diferencia de todas las especies conocidas de *Bomolochus* (excepto *B. nitidus* Wilson, 1911) por presentar sólo 4 setas en el segmento terminal del exopodito del tercer par de patas, en lugar de 5, que es lo usual.

La presente especie se diferencia de *B. nitidus* Wilson (redescrita por Cressey, 1983) por

la forma general del cuerpo y en particular del caparazón, siendo más prominente y globoso en *B. chalguanus* n. sp. La distribución de las espinas marginales del segmento terminal del exopodito del primer par de patas es distinto en ambas especies.

Las espinas marginales flageladas de los exopoditos del segundo, tercer y cuarto par de patas son iguales en *B. nitidus* (todas de forma cónica con un flagelo distal), mientras que en *B. chalguanus* n. sp. las espinas del segundo par de patas son de base cilíndrica, extremo redondeado y flagelo distal de aproximadamente igual longitud que la base (Fig. 47), mientras que las del tercer y cuarto par de patas son de estructura similar a las de *B. nitidus*, pero el flagelo es 1/2 a 1/3 de la longitud de la base, nunca iguales (Fig. 49). De igual modo, todas las setas marginales del endopodito del segundo par de patas de *B. nitidus* presentan su base engrosada; en *B. chalguanus* n. sp. sólo las setas del segundo segmento del endopodito presentan esta característica.

Cabe destacar la estrecha semejanza existente entre *B. chalguanus* n. sp. y *B. nitidus*, caracterizada principalmente por la estructura del tercer par de patas. Esta última especie parasita a *Mugil cephalus* en Florida y costa atlántica de USA y a *Strongylura timucu* en el Golfo de México (Bere, 1936; Cressey, 1983).

Etimología: El nombre específico deriva de la voz mapuche challhua, que significa pez.

#### ERGASILIDAE

*Ergasilus lizae* Kröyer, 1863  
(Figs. 51-58, 77-84)

- Sin.: *Ergasilus lizae* Kröyer, 1863: 232.  
*Ergasilus lizae*, Wilson, 1911: 340; Roberts, 1969: 1009; Roberts, 1970: 151-152, Fig. 22 (*Cum synonymia*); Skinner, 1975: 337; Rawson, 1977: 442.  
*Ergasilus australiensis* Roubal, 1981: 18-20, Figs. 64-74.  
*Ergasilus lizae*, Byrnes, 1986: 88-89, Figs. 23-26 (*Cum synonymia*).

Hábitat: Filamentos branquiales.

Localidad: Coquimbo, Concepción.

Descripción (número estudiado = 40; número medido = 13): Hembra: Cefalotórax no inflado, más largo que ancho (Fig. 51). Fusión

cefálica con el primer segmento torácico marcada por una ligera sutura; región cefálica del cefalotórax de mayor tamaño que la región posterior. Área antenal no prominente. Región libre del tórax con 4 segmentos, los que se angostan hacia el extremo posterior. Primer segmento libre casi tan ancho como la región torácica del cefalotórax. Segmento genital con los márgenes laterales cóncavos y varias hileras de espínulas en el esternito. Abdomen trisegmentado, con varias hileras transversales de espínulas en cada esternito (Fig. 77). Somito anal bipartido. Urópodos subcuadrangulares con 4 setas apicales, la medial mucho más larga y ancha que las otras (Fig. 52).

Primera antena (Fig. 79) con 6 segmentos, armada con numerosas setas simples largas, laterales y apicales. Segunda antena (Figs. 53, 78) tetrsegmentada, segmento basal relativamente corto, segundo segmento con una sensila mediana en su margen interno, tercer segmento con dos sensilas, una proximal y otra distal, además de una sensila en la unión entre el tercer y cuarto segmento, este último es ligeramente curvo y aguzado en su extremo.

Mandíbula sin segmentación aparente, con dos hojas falcadas pectinadas en su margen. Palpo mandibular pectinado. Primera maxila pequeña, en forma de botón con 2 setas desnudas. Segunda maxila de base subtriangular, extremo apical armado con numerosas setas cortas, desnudas (Figs. 80-82).

Primer a cuarto pares de patas (Figs. 54-57, 83) birrámeas, simpoditos bisegmentados, con la superficie dorsal y márgenes laterales con grupos de pequeñas espinas y sétulas. Segmento distal de los simpoditos con una seta en su margen distal externo. Distribución de espinas (números romanos) y setas (números arábigos) como sigue:

	Endopodito			Exopodito		
	1	2	3	1	2	3
Pata 1	0-1	0-1	11,4	1-0	1-1	11,5
Pata 2	0-1	0-2	1,4	1-0	1-1	6
Pata 3	0-1	0-2	1,4	1-0	1-1	6
Pata 4	1-0	5		0-1	0-2	1,3

Endo y exopodito del primer par de patas (Figs. 54, 83) con los márgenes laterales exter-

nos con hileras de pequeñas espinas. Espinas apicales del endopodito con uno de sus márgenes aserrados (Fig. 84). Endo y exopodito del segundo y tercer par de patas con pequeñas espinas en su margen laterodorsal; primera seta apical externa del exopodito con uno de sus márgenes aserrados. Endo y exopodito del cuarto par de patas (Fig. 57) con los márgenes laterales cubiertos de pequeñas espinas; espina apical del segmento distal del exopodito con uno de sus márgenes aserrados. Quinto par de patas (Fig. 58) formado por un artejo bien desarrollado con 2 setas apicales y una seta basal dispuesta sobre una papila.

Dimensiones del material estudiado:

Longitud total	960 (890-1.062)
Long. cefalotórax	486 (445-593)
Ancho cefalotórax	372 (346-395)
Long. segm. genital	80 (74-99)
Ancho segm. genital	72 (62-74)
Long. abdomen	250 (173-296)
Ancho abdomen	50 (50-50)
Long. sacos ovígeros	624 (490-691)

### Observaciones

*Ergasilus lizae* Kröyer, 1863 es una especie aparentemente cosmopolita, parásita de *Mugil* spp. y también de otros peces no mugílidos. Ha sido encontrada en la costa atlántica de USA, Pto. Rico, Israel, Australia y Chile (Roberts, 1969, 1970; Byrnes, 1986). Roberts (1969) señala la presencia de *E. lizae* en *Mugil peruanus* (= *M. cephalus*) al norte de Valparaíso, en el río Aconcagua, siendo el único registro previo de esta especie para Chile.

A diferencia de *Ergasilus versicolor*, *E. lizae* está al parecer más restringida a las zonas costeras marinas parasitando a peces dulceacuícolas (como los mencionados anteriormente en las zonas estuarinas).

*Ergasilus versicolor* Wilson, 1911  
(Figs. 59-64, 85-94)

Sin: *Ergasilus versicolor* Wilson, 1911: 341, pl. 45, Figs. 11-12.

*Ergasilus elegans* Wilson, 1916: 359, Figs. 67-73.

*Ergasilus cyanopictus* Carvalho, 1962: 34.

*Ergasilus versicolor* Roberts, 1969: 1.003-1.006, Figs. 12-20; Roberts, 1970: 159, Figs. 12, 16, 18; Johnson & Rogers,

1972: 391-392, Fig. 9 (*Cum synonymia*); Rawson, 1977: 442.

Hábitat: Margen interno de las hemibránquias.

Localidad: Concepción.

Descripción (número estudiado = 40; número medido = 10): Hembra: Cefalotórax no inflado, más largo que ancho (Fig. 59). Fusión cefálica con el primer segmento torácico marcada por una ligera sutura; región cefálica y primer y segundo segmentos torácicos de forma y tamaños similares. Área antenal ligeramente proyectada. Región libre del tórax con 4 segmentos, los cuales se angostan hacia su extremo posterior. Primer segmento libre (= 3<sup>er</sup> segmento torácico) casi tan ancho como el cefalotórax. Segmento genital más largo que ancho, de márgenes cóncavos, con varias corridas de pequeñas espinas en el esternito. Abdomen trisegmentado, con espínulas en el margen posterior de cada esternito (Fig. 85). Somito anal bipartido. Urópodos rectangulares, más largos que anchos, con 4 setas apicales, la central mucho más larga y ancha que las otras tres (Fig. 60).

Primera antena (Fig. 87) con 6 segmentos y numerosas setas simples. Segunda antena tetrsegmentada (Figs. 61, 86), segmento basal corto, segundo segmento con una sensila prominente un poco anterior a la región central, tercer segmento curvado, con una sensila cerca del extremo proximal. Subquela terminal, fuertemente curvada, lisa.

Mandíbula sin segmentación aparente, con una hoja distal pectinada en su margen; palpo pectinado. Primera maxila muy pequeña, con 2 setas desnudas. Segunda maxila con 2 segmentos, segmento basal subtriangular, segmento distal cubierto de numerosas setas desnudas, cortas y robustas (Figs. 88-90).

Simpoditos de los cuatro primeros pares de patas (Figs. 62-64) bisegmentados. Superficie dorsal de ambos segmentos con pequeñas setas y espinas; segmento distal con una seta en su margen externo, aumentando de tamaño desde el primer al cuarto par de patas. Distribución de espinas (números romanos) y setas (números arábigos) como sigue:

	Endopodito			Exopodito		
	1	2	3	1	2	3
Pata 1	0-1	II,5		I-0	0-1	III,4
Pata 2	0-1	0-2	I,4	I-0	0-1	I,6
Pata 3	0-1	0-2	I,4	I-0	0-1	I,6
Pata 4	0-1	0-2	I,3	0-0	I-5	

Endo y exopodito del primer par de patas (Figs. 63, 91) con los márgenes laterodorsales cubiertos de pequeñas espinas (Fig. 92); espinas apicales del endo y exopodito aserradas en uno de sus márgenes (Figs. 93, 94). Endo y exopodito del segundo, tercer y cuarto par de patas (Figs. 63, 67) con los márgenes laterodorsales cubiertos de pequeñas espinas, siendo más prominentes en los segmentos 2 y 3. Espina apical del endopodito del cuarto par de patas con uno de sus márgenes aserrados. Quinto par de patas (Fig. 65) compuesto por 2 setas simples, seta ventral de mayor tamaño.

Dimensiones del material estudiado:

Longitud total	1.400 (1.240-1.510)
Long. cefalotórax	682 (593-766)
Ancho cefalotórax	442 (395-520)
Long. segm. genital	120 (99-123)
Ancho segm. genital	99 (74-123)
Long. abdomen	260 (222-345)
Ancho abdomen	74 (50-99)
Long. sacos ovíferos	1.610 (1.110-2.100)

### Observaciones

*Ergasilus versicolor* ha sido encontrada en *M. cephalus* en el Golfo de México y en la costa atlántica de Norte y Sudamérica (Skinner, 1975; Johnson & Rogers, 1972), es una especie capaz de penetrar en las aguas continentales desde las áreas costeras.

Las medidas de los ejemplares estudiados son ligeramente mayores que las dadas por Roberts (1969) para dos ejemplares del material sintípico de *E. versicolor*. Este mismo autor describe los márgenes laterales aserrados para los exopoditos, sin embargo, al analizar las fotografías SEM se puede observar que se trata de numerosas espinas ligeramente planas dispuestas en hileras.

Respecto a la ubicación en el hospedador, Johnson & Rogers (1972) indican que ésta es en las "...branquias, generalmente en el margen interno de las hemibranquias". Todos los ejemplares recolectados de *M. cephalus* en

Concepción se encontraban en esta localización, paralelos a los filamentos branquiales con la región anterior cerca del arco branquial. Seguramente en esta posición, los copépodos se encuentran más protegidos y menos afectados por el flujo continuo de agua entre los arcos branquiales.

### NAOBRANCHIDAE

*Naobranchia lizae* (Kröyer, 1864)  
(Figs. 66-72)

Sim.: *Anchorella lizae* Kröyer, 1863: 29, pl. 16, Figs. 11a-c.

*Naobranchia lizae* Wilson, 1918: 660-663, pl. 27 Fig. j.; pl. 42, Fig. 121-124; pl. 43, Figs. 125-132; pl. 44, Figs. 133-135; Skinner, 1975: 338.

Hábitat: Filamentos branquiales.

Localidad: Arica.

Descripción: (número estudiado = 10; número medido = 9) Hembra: Cefalotórax cilíndrico (Figs. 66-67), aproximadamente de igual longitud que el tronco, se angosta gradualmente hacia su extremo anterior. Cabeza muy pequeña; márgenes laterales sobresalen ligeramente por la presencia de estructuras adhesivas ovaladas lateroposteriores a los maxilípedos (Fig. 68). Cefalotórax separado dorsalmente del tronco por una cresta globosa transversal. Tronco cuadrangular con las esquinas redondeadas, márgenes laterales y posterior del tronco formadas por los sacos ovíferos. Abdomen de forma triangular, con dos urópodos posteriores relativamente largos, visibles solamente en las hembras juveniles.

Huevos rodeados por una membrana transparente que forma el saco ovífero y sostenidos por bandas musculares derivadas del tronco: una corre por el centro del margen lateral, rodea el saco en el extremo posterior y se curva hacia la región dorsal, finalizando en el tercio posterior de los sacos ovíferos.

Primera antena (Fig. 69) aparentemente pentasegmentada; cuarto segmento con un proceso lateral cilíndrico; quinto segmento cilíndrico y con un proceso cónico pequeño en su extremo. Segunda antena birrámea exopodito con 2 espinas romas y pequeñas en su extremo y pequeños denticulos; armadura del endopodito no observada (Fig. 70). Primera maxila

(Fig. 71) con un exopodito muy pequeño (palpo) y un endopodito con su extremo bipartito. Segunda maxila (Fig. 67) (como en todos los miembros de *Naobranchia*) modificada en una banda aplastada en forma de cinta que rodea el filamento branquial; bandas anchas con 3 músculos longitudinales aparentes. Maxilípido (Fig. 72) bisegmentado; segmento basal subtriangular, robusto, margen interno con una prominencia pequeña y una espina roma; cerca del extremo distal presenta una pequeña corrida de 6 espínulas; subquela curvada, angosta, con una pequeña espina en su margen interno.

Dimensiones del material estudiado (en mm): Longitud cefalotórax 2,91 (2,81-3,12); ancho cefalotórax 0,43 (0,38-0,50); longitud del tronco 2,74 (2,19-3,12); ancho del tronco 1,70 (1,56-1,88); longitud de sacos ovíferos 2,49 (1,94-3,0); ancho promedio de sacos ovíferos 0,70 (0,62-0,81).

**Observaciones**

*Naobranchia lizae* fue descrita originalmente por Kröyer de las branquias de *Mugil curema* cerca de Nueva Orleans, Louisiana, siendo redescrita posteriormente por Wilson (1918) con ejemplares recolectados de *M. cephalus* en Beaufort, Carolina del Norte. Las características morfológicas y medidas concuerdan con las señaladas por Wilson (1918), con excepción de la estructura de la primera maxila que, según este autor, está desprovista de palpo (exopodito), pero que fue posible de observar en los ejemplares estudiados. Dado el pequeño tamaño de todas las estructuras cefálicas, la observación de ciertos detalles depende de la posición en que sea observado el apéndice en cuestión.

*Naobranchia lizae* se fija a su hospedador a través de las segundas maxilas, las cuales abrazan y rodean un filamento branquial; el cefalotórax es flexible y puede "barrer" el área alrededor del filamento a que se encuentra fijo, "ramoneando" la superficie branquial.

Esta especie ha sido previamente encontrada en *Mugil cephalus* y *M. curema* en la costa atlántica de Estados Unidos, Golfo de México y costa pacífica de México (Skinner, 1975; Pajerna y Overstreet, 1981).

**11. Aspectos estadísticos**

a) Características de las muestras de *Mugil cephalus*.

Arica

Tamaño de la muestra: 10 ejemplares.

Longitud : 370-450 mm ( $\bar{X}$  = 414;  $\sigma$  = 27,0)

Peso : 320-800 gr ( $\bar{X}$  = 640;  $\sigma$  = 160,8)

Sexo : 6 hembras y 4 machos

Coquimbo

Esta muestra está compuesta por solamente 3 ejemplares con las siguientes características:

	Longitud (mm)	Peso (gr)	Sexo
1	185	50	—
2	420	675	H
3	445	760	N

Concepción

Tamaño de la muestra: 107 ejemplares.

Longitud : 155-460 mm ( $\bar{X}$  = 271;  $\sigma$  = 71,1)

Peso : 70-870 gr ( $\bar{X}$  = 255;  $\sigma$  = 177,9)

Sexo : 49 hembras, 25 machos, 33 indeterminados

b) Niveles de infección.

Arica

Puesto que el número de ejemplares muestreados es bajo, se entrega el detalle de la muestra en la Tabla II. Todas las lisas estaban parasitadas por *H. manteri*, siguiendo en prevalencia *C. multipapillatum*, *N. lizae* y *M. macracantha*. La mayor intensidad media corresponde a *H. manteri* (47) y *C. multipapillatum* (6,3). Del total de parásitos, *H. manteri*, *C. multipapillatum* y *N. lizae* presentan un coeficiente de dispersión mayor que 1 ( $CD = s^2/x$ , varianza mayor que la media), indicando con esto una distribución de tipo contagioso. Puesto que el rango de tallas es tan restringido, no es posible establecer relación entre la carga parasitaria y la talla del pez.

Coquimbo

Al igual que en el caso anterior, el detalle de los parásitos encontrados y sus distribuciones se indican en la Tabla III. Las especies más abundantes fueron *E. lizae* y *P. longa*, presentando *E. lizae* la mayor carga parasitaria en la lisa más pequeña. Cabe notar que la lisa de 185 mm (juvenil) no presentó ningún digineo

Tabla II

NUMERO DE PARASITOS ENCONTRADOS EN CADA UNO DE LOS EJEMPLARES DE *MUGIL CEPHALUS* CAPTURADOS EN ARICA, JUNTO CON SU PREVALENCIA, INTENSIDAD MEDIA Y COEFICIENTE DE DISPERSION (CD) (X DENOTA PRESENCIA; PREV = PREVALENCIA; INT = INTENSIDAD MEDIA)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prev	Int	CD
Longitud pez (mm)	370	380	390	400	430	430	440	440	450	450			
PROTOZOA													
<i>Myxobolus</i> sp.			X		X			X				30	—
MONOGENEA													
<i>Metamicrocotyla macracantha</i>	2	1	1	0	3	0	1	0	0	1	60	1,5	1,1
DIGENEA													
<i>Hymenocolla manteri</i>	173	5	76	1	10	2	6	133	40	24	100	47,0	79,5
<i>Lasiotocus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1,0	—
<i>Saccocoeleoides overstreeti</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10	1,0	—	—
CESTODA													
<i>Scolex pleuronectis</i>					X						10	—	—
NEMATODA													
<i>Contracaecium multipapillatum</i>	7	3	0	4	0	11	4	11	0	4	70	6,3	3,9
COPEPODA													
<i>Bomolochus chalguanus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	30	1,0	0,8
<i>Naobranchia lizae</i>	2	0	1	0	1	2	1	0	5	1	70	1,8	1,7

Tabla III

NUMERO DE PARASITOS ENCONTRADOS EN CADA UNO DE LOS EJEMPLARES DE *M. CEPHALUS* CAPTURADOS EN COQUIMBO. (X DENOTA PRESENCIA)

	1	2	3
Longitud (mm)	185	420	445
PROTOZOA			
<i>Myxobolus</i> sp.	X	—	X
MONOGENEA			
<i>Metamicrocotyla macracantha</i>	0	0	1
DIGENEA			
<i>Dicrogaster fragilis</i> sp. n.	0	2	9
<i>Hymenocolla manteri</i>	0	1	0
<i>Lasiotocus</i> sp.	0	0	3
<i>Saccocoeleoides papernai</i> n. sp.	0	0	1
<i>Phagicola longa</i>	X	X	X
COPEPODA			
<i>Ergasilus lizae</i>	26	8	16

adulto, a diferencia de las otras de mayor tamaño.

#### Concepción

En la Tabla IV se indican los parásitos encontrados en los 107 ejemplares de *M. cephalus*

capturados en Concepción, indicando su prevalencia, intensidad media, rango y coeficiente de dispersión, este último calculado solamente para las especies más abundantes.

El total de peces muestreados presentaba algún tipo de parásito. Las prevalencias e intensidades más altas corresponden a *Dicrogaster fastigatus* (93,5% y 126,5), *D. fragilis* n. sp. (41,1% y 36,2) y metacercarias de *P. longa* (91,4%), entre los digeneos. Entre los monogeneos, *L. huitrempe* n. sp. presenta la mayor prevalencia e intensidad (40,2% y 27,1), mientras que entre los copépodos ésta corresponde a *E. lizae* (43,0% y 14,8).

Como ya se mencionó previamente, la presencia de *Trichodina* sp., *Kudoa* sp. y *Scolex pleuronectis*, no fue evaluada.

Todos los parásitos cuantificados, con excepción de *Lasiotocus* sp., presentan un patrón de distribución sobredisperso o agrupado dentro de la población de hospedadores, ya que  $C.D. > 1$ .

c) Relación entre longitud del pez e intensidad de las infecciones.

En la Fig. 95 se presentan gráficamente las

Tabla IV  
PREVALENCIA, INTENSIDAD MEDIA, RANGO Y COEFICIENTE  
DE DISPERSION (CD) DE LOS PARASITOS DE *M. CEPHALUS*  
EN CONCEPCION

	Prevalencia	Intensidad	Rango	CD
PROTOZOA				
<i>Myxobolus</i> sp.	64,4	—	—	—
<i>Kudoa</i> sp.	—	—	—	—
<i>Trichodina</i> sp.	—	—	—	—
MONOGENEA				
<i>Ligophorus huitrempe</i> n. sp.	40,2	39,6	1- 548	272,4
<i>Microcotyle pseudomugilis</i>	27,1	2,4	1- 8	3,2
DIGENEA				
<i>Dicrogaster fastigatus</i>	93,5	126,5	1-1.100	330,5
<i>Dicrogaster fragilis</i>	41,1	36,2	1- 380	125,5
<i>Hymenocotta manteri</i>	6,5	23,1	1- 75	57,9
<i>Lasiotocus</i> sp.	2,8	1,0	1- 1	0,98
<i>Saccocoelioides papernai</i> n. sp.*	20,5	5,6	1- 31	12,9
<i>Saccocoelioides overstreeti</i> n. sp.*	91,4	—	—	—
<i>Phagicola longa</i>	—	—	—	—
CESTODA				
<i>Scolex pleuronectis</i>	—	—	—	—
NEMATODA				
<i>Phocanema</i> sp.	0,9	1	1	—
COPEPODA				
<i>Ergasilus luzae</i>	43,0	14,8	1- 79	35,4
<i>Ergasilus versicolor</i>	14,0	6,7	1- 18	10,6

\*El recuento incluye ambas especies.

prevalencias e intensidades medias de infección en relación a las diferentes clases de talla establecidas, para cada uno de los parásitos cuantificados.

La mayoría de los parásitos, con excepción de *L. huitrempe* n. sp., *M. pseudomugilis*, *H. manteri* y *Lasiotocus* sp., se distribuyen a lo largo de todas las clases de talla. *H. manteri* aparece solamente en los peces de más de 20 cm de longitud total (LT), mientras que *Lasiotocus* sp. se encuentra sólo en los peces de 20 a 30 cm LT en Concepción, pero no en las otras localidades. Entre los parásitos branquiales, los monogéneos aparecen solamente en los peces de más de 20 cm de LT, mientras que los copépodos se encuentran en peces de diferentes tallas. Se aprecia, en general, una tendencia al aumento de la prevalencia junto con la talla del pez (mucho más marcada en el caso de *Ligophorus*); las intensidades medias fluctúan entre las diferentes clases pero tienden a ser

mayores en las clases 3 y 4 (peces de 25-35 cm LT). No se observan efectos antagónicos al sobreponer las curvas de las distintas especies.

Considerando los parásitos intestinales (digéneos) existe una tendencia al aumento de la prevalencia con la talla del pez para *H. manteri*, mientras que en las otras especies la prevalencia se mantiene relativamente constante, o al menos fluctuando en relación a un valor medio. En el caso de *D. fastigatus*, la prevalencia se mantiene prácticamente en el 100% en todas las clases de talla. Al tomar en cuenta la intensidad, ésta tiende a aumentar en *H. manteri*, mientras que en *D. fragilis* n. sp., *D. fastigatus* y *Saccocoelioides* spp. presenta una tendencia al descenso. Sin embargo, las diferencias en la carga parasitaria entre las diferentes tallas no fueron significativas de acuerdo al test de Kruskal-Wallis.

En el caso de *P. longa*, su prevalencia se mantiene alta y constante en todas las clases,



mientras que en *Myxobolus* y *Kudoa* ésta tiende a disminuir.

Cabe notar que estos gráficos sólo muestran tendencias ya que en las dos últimas clases de talla, el número de peces es relativamente bajo (5 y 6), por lo que pueden no representar el verdadero estado de este sector de la población.

La relación existente entre la talla del pez y su carga parasitaria se determinó mediante el coeficiente de correlación de rango de Spearman (Tabla V). La carga parasitaria de todos los parásitos cuantificados, excepto *Dicrogaster fragilis* n. sp. y las metacercarias de *P. longa* en el hígado, está positivamente correlacionada con la longitud del pez ( $P < 0,001$  y  $P < 0,01$ ).

Tabla V  
COEFICIENTE DE CORRELACION DE SPEARMAN (Rs) Y NIVEL DE SIGNIFICANCIA ENTRE LA LONGITUD DEL PEZ E INTENSIDAD DE LAS INFECCIONES DE *MUGIL CEPHALUS* EN CONCEPCION

Especies	Rs	t	P
<b>MONOGENEA</b>			
<i>L. huitrempe</i> n. sp.	0,476	5,55	p<0,001
<i>M. pseudomugilis</i>	0,393	4,37	p<0,001
<b>DIGENEA</b>			
<i>D. fastigatus</i>	0,279	2,98	p<0,01
<i>D. fragilis</i> n. sp.	0,022	0,23	p>0,05**
<i>H. manteri</i>	0,524	6,30	p<0,001
<i>Saccocoeloides</i> spp.	0,369	4,07	P<0,001
<i>P. longa</i> (corazón)	0,430	4,57	p<0,001
<i>P. longa</i> (hígado)	0,060	0,58	p>0,05**
<i>P. longa</i> (intestino)	0,393	4,09	p<0,001
<b>COPEPODA</b>			
<i>E. lizae</i>	0,468	5,42	p<0,001
<i>E. versicolor</i>	0,439	5,01	p<0,001

\*\*Valor no significativo.

d) Asociaciones entre parásitos.

Los cálculos de los índices para determinar la existencia de asociaciones interespecíficas entre pares de especies de parásitos, se realizaron considerando dos grupos:

— Parásitos branquiales:

<i>Ligophorus huitrempe</i> n. sp.	Lh
<i>Microcotyle pseudomugilis</i>	Mp
<i>Ergasilus versicolor</i>	Ev
<i>Ergasilus lizae</i>	El

— Parásitos intestinales:

<i>Saccocoeloides</i> spp.	Ss
<i>Hymenocotta manteri</i>	Hm
<i>Dicrogaster fastigatus</i>	Df
<i>Dicrogaster fragilis</i> n. sp.	Dr
<i>Phagicola longa</i>	Pl

Para todos los pares de especies de cada grupo, a partir de una tabla de contingencia de  $2 \times 2$ , se calculó el índice de afinidad de Dice y el coeficiente de correlación de punto  $\phi$ , junto con los valores correspondientes de  $X^2$  para determinar el grado de significación de los valores y desviaciones observadas. En las Tablas VI y VII se indican las frecuencias entre los distintos pares de especies en infecciones concurrentes y solitarias.

El índice de Dice para el grupo de parásitos branquiales (Tabla VIII) entrega valores entre 19 y 59, pero en general con un intervalo de confianza relativamente alto, lo que se explica por las prevalencias relativamente moderadas de los parásitos. Existiría algún grado de asociación entre Lh-Mp y Lh-El, ya que son los pares con valores más elevados. En el grupo de los parásitos intestinales (Tabla IX), los valores de D son relativamente bajos, con excepción de la asociación Df-Dr.

Tabla VI  
FRECUENCIA DE PREVALENCIA DE CADA PARASITO BRANQUIAL DE *M. CEPHALUS* EN INFECCIONES SOLAS O CONCURRENTES CON OTRAS ESPECIES Y VALOR CORRESPONDIENTE DE  $X^2$  (+ = PRESENTE; - = AUSENTE)

Lh		Mp		Ev		El		
+	-	+	-	+	-	+	-	
—		21	7	6	9	23	23	Lh
		22	57	37	55	20	41	
		$X^2 = 17,2^*$		$X^2 = 0,07$		$X^2 = 2,56$		
				4	11	15	31	Mp
				24	68	18	48	
				$X^2 = 0,08$		$X^2 = 1,20$		
						6	40	Ev
						9	52	
						$X^2 = 0,0008$		
							+	El
							-	

\*Valor significativo al 0,001%.

Tabla VII  
 FRECUENCIA DE PREVALENCIA DE CADA PARASITO INTESTINAL  
 DE *M. CEPHALUS* EN INFECCIONES SOLAS O CONCURRENTES  
 Y VALORES DE  $X^2$  (+ = PRESENTE; - = AUSENTE)

Ss		Hm		Dr		Df		Pl		
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
		3	9	10	34	21	79	20	1	+
-		19	76	12	51	1	6	76	8	-
		$X^2 = 0,0006$		$X^2 = 0,07$		$X^2 = 0,12$		$X^2 = 0,068$		Ss
				4	40	11	89	9	2	+
				8	55	1	6	87	7	-
				$X^2 = 0,08$		$X^2 = 0,05$		$X^2 = 0,40$		Hm
						42	58	39	3	+
						2	5	57	6	-
						$X^2 = 0,003$		$X^2 = 0,005$		Dr
								91	8	+
								5	1	-
								$X^2 = 0,0005$		Df
										+
										-
										Pl

Tabla VIII  
 VALORES DEL INDICE DE ASOCIACION  
 DE DICE Y DEL COEFICIENTE  
 DE CORRELACION DE PUNTO  $\phi$ , PARA  
 LOS PARES DE ESPECIES PARASITAS  
 DE BRANQUIAS DE *M. CEPHALUS*  
 EN CONCEPCION

Lh	Mp	Ev	El	
-	59 ± 13	21 ± 14	52 ± 13	Lh
	0,42	-0,0002	0,17	
		19 ± 15	41 ± 14	Mp
		0,0045	0,13	
			20 ± 13	Ev
			-0,024	
				El

El coeficiente de correlación de punto  $\phi$ , para los parásitos branquiales (Tabla VIII) muestra que el par Lh-Mp, y en menor grado Lh-El y Mp-El están sobredispersados (valores superiores a 0). En cambio entre los parásitos intestinales (Tabla IX) todos los valores son cercanos a 0, indicando que las coincidencias existentes se deben al azar.

El test  $X^2$  (Tablas VI y VII) permite rechazar la hipótesis nula al riesgo de 0,001% (altamente significativa) para D y solamente en el caso del par Lh-Mp; en los otros pares de

especies posiblemente asociadas (Lh-El; Mp-El; Df-Dr) las diferencias no son significativas. Por lo tanto, sólo el par de monogéneos branquiales *Ligophorus huitrempe* sp. n. y *Microcotyle pseudomugilis* se encuentran asociados positivamente ( $P < 0,001\%$ ). El hallazgo de este tipo de relación es curioso, puesto que por lo general se tiende a asociaciones negativas por competencia por un recurso común cuando se trata de monogéneos branquiales con ciclos directos.

### III. Distribución en Chile

En la sección I de los resultados se indican los parásitos encontrados en *M. cephalus* en las diferentes localidades. Su distribución no es continua a lo largo de la costa, lo cual puede ser una consecuencia del diferente número de peces muestreados en las distintas localidades, como también una situación real producto de diferencias bióticas y/o abióticas existentes entre las localidades, que condicionarían la distribución de los parásitos.

En el caso de los protozoos, no se buscó *Trichodina* en Arica y Coquimbo, por las condiciones de muestreo. Por otra parte, no puede descartarse la existencia de *Kudoa* sp. en Arica y Coquimbo, ya que el tamaño de la muestra fue bajo.

Tabla IX  
VALORES DEL INDICE DE ASOCIACION  
DE DICE Y DEL COEFICIENTE DE CORRELACION  
DE PUNTO  $\phi$ , PARA LOS PARES DE ESPECIES  
PARASITAS DEL INTESTINO DE *M. CEPHALUS*  
EN CONCEPCION

Ss	Hm	Df	Dr	Pl	
—	18 ± 17	34 ± 11	30 ± 14	34 ± 11	Ss
	0,039	0,041	0,045	0,068	
		20 ± 10	14 ± 12	17 ± 9	Hm
	—	-0,026	-0,056	-0,117	
			58 ± 10	93 ± 4	Df
		—	0,067	0,071	
			—	57 ± 10	Dr
				0,042	
				—	Pl

El monogeneo *Metamicrocotyla macracantha* y los copépodos *Naobranchia lizae* y *Bomolochus* sp. no se encontraron en Concepción, su ausencia se atribuye a condiciones abióticas, principalmente temperatura, estimándose que su distribución se ve restringida a la zona norte de aguas más cálidas. Los monogeneos *Ligophorus huitrempe* n. sp., *Microcotyle pseudomugilis* y el copépodo *Ergasilus versicolor* sólo se encontraron en Concepción (la región más austral). Considerando que las 2 últimas especies se encuentran también en el Golfo de México, se esperaba una distribución continua hacia el norte. En este caso, su ausencia no se atribuye totalmente a la falta de muestreo, puesto que Oliva (comunicación personal) ha revisado ejemplares de *M. cephalus* de varios tamaños en Antofagasta y no ha encontrado estos parásitos. Es probable que su ausencia se deba a la falta de ambientes estuarinos en el norte, ya que a pesar de ser especies eurihalinas, puede ser que los estados larvales necesiten aguas menos salobres para su desarrollo.

Todas las especies mencionadas hasta ahora presentan un ciclo de vida directo, por lo que sus distribuciones no se pueden atribuir a limitantes como los hospedadores intermedios. Distinto es el caso de *Contracaecum multipapillatum* especie de amplia distribución geográfica. Esta se encontró sólo en Arica y 7 de 10 peces estaban parasitados. En este caso su distribución puede estar restringida por

condiciones abióticas que influyan sobre su hospedador definitivo (un ave, pero desconocida en Chile), hospedador intermediario (copépodos) o bien sobre la viabilidad de los huevos en el agua. *Phocanema* sp., sin duda se trata de agente casual que no merece mayores comentarios (un solo ejemplar en Concepción).

En el caso de los digeneos, todos se encontraron en Concepción y Coquimbo (puesto que *Saccocoeloides overstreeti* n. sp. está en Concepción y Arica, se supone una distribución continua) y solamente *Saccocoeloides papernai* n. sp., *Dicrogaster fragilis* n. sp. y *D. fastigatus* estuvieron ausentes en Arica, pudiendo atribuirse al tamaño de la muestra rango de tallas, todas sobre 37 cm de longitud total.

## DISCUSION

Los parásitos presentes en los peces son el resultado de interrelaciones entre los parásitos en sus diferentes estados de desarrollo y las influencias interdependientes del macro y microambiente. Junto con esto, los factores históricos y zoogeográficos juegan un papel importante en la formación de una fauna de parásitos en particular. Por otra parte, la diversidad, prevalencia e intensidad de los parásitos dependen principalmente de la dieta del hospedador, de los tiempos promedios de vida (del hospedador y del parásito), del área de

distribución (abarcando diferentes condiciones ambientales), de la conducta gregaria (permitiendo el "contagio" de ciertas especies) y por último, de los diferentes microhábitats ofrecidos por el pez a sus parásitos (heterogeneidad ambiental) (Polyanski, 1958).

En el caso de la estructura parasitaria de *Mugil cephalus*, muchas de estas situaciones se manifiestan claramente. En el caso de los metazoos parásitos branquiales (*Ligophorus huitrempe* n. sp., *Metamicrocotyle macracantha*, *Microcotyle pseudomugilis*, *Ergasilus lizae*, *E. versicolor*, *Naobranchia lizae*), todos ellos presentan un ciclo de vida directo, por lo que la conducta gregaria de los peces favorece su transmisión. Por ser ectoparásitos además y estar expuesto directamente al ambiente, son afectados por las condiciones abióticas del medio (v. gr., temperatura, salinidad), como se mencionó previamente (sección III de resultados) para el caso de todos los parásitos branquiales. Aquéllos presentes sólo en la zona norte se ven limitados en su expansión al sur probablemente por la temperatura, mientras que en aquellas especies presentes en Concepción y también en USA, la discontinuidad se atribuye (por este autor) a la ausencia de ambientes estuarinos en la zona norte, que podrían ser necesarios para alguno de los estados de desarrollo de los parásitos.

Por otra parte, al menos en Concepción, donde se examinó una muestra de mayor tamaño, las cuatro especies branquiales presentaron un coeficiente de dispersión mayor que 1, lo que evidencia una distribución sobredispersa del tipo agrupada. Según Crofton (1971) y Anderson & Gordon (1982) son 3 los factores principales que generan sobredispersión: heterogeneidad en la susceptibilidad del hospedador para infectarse, reproducción directa dentro del hospedador y heterogeneidad en la habilidad del hospedador para eliminar los parásitos, ya sea por respuesta inmunológica o de otro tipo. En este caso, el segundo punto, reproducción directa, junto con el tiempo de vida de las especies (al menos más de un año en los copépodos), son las de mayor significado para explicar la sobredispersión, permitiendo la sobreposición de las diferentes generaciones.

Existe un daño potencial a nivel branquial en *M. cephalus* cuando coexiste más de una

especie. Sólo en Concepción se encontraron 4 especies, de las cuales *M. pseudomugilis* se alimenta directamente de sangre, mientras que *L. huitrempe* y las 2 especies de *Ergasilus* lo hacen de mucus y tejido epitelial. Al coexistir más de una especie, el daño aumenta, disminuyendo la capacidad respiratoria del pez (Paterna y Overstreet, 1981). En el caso de *Ergasilus*, se ha demostrado para *E. sieboldi* un efecto negativo sobre la tasa de crecimiento del pez, al igual que alteración de la composición sanguínea (aumento considerable de monocitos, agranulocitos polimorfonucleares y neutrocitos) (Bauer, 1958).

*Mugil cephalus* juega un importante rol en el flujo de energía a través del ecosistema ya que se alimenta de los niveles tróficos más bajos: detritus, microalgas, micro y meioinfauna y cualquier otra estructura orgánica presente en los fondos blandos (fango, arena) (Brusle, 1981). El ciclo de vida de *M. cephalus* presenta 2 etapas: una pelágica, en que los juveniles son planctófagos, y otra bento-costera, en que los adultos son detritívoros.

Considerando que la estructura parasitaria depende en cierto grado del comportamiento trófico de la especie, varios autores han demostrado la diferencia en la parasitofauna de *M. cephalus* y *M. auratus* en ambas etapas de su vida, producto de los diferentes ciclos de vida de las larvas que se encuentran en el plancton y en el fondo (Skinner, 1975; Resetnikova 1955, *vide* Polyanski, 1958). Skinner (1975) detectó claramente estas diferencias en Florida: los peces entre 10 y 20 cm presentaban típicamente parásitos cuyos estados larvales se encuentran en el plancton, mientras que entre los 20 y 40 cm poseen parásitos con ciclos de vida diferentes. En las muestras aquí estudiadas no se detectó este tipo de segregación, ya que probablemente la etapa planctónica, al menos en esta zona, incluye tamaños inferiores a 15 cm, que fue la talla más pequeña que se estudió. Lamentablemente, en Chile no existen estudios biológicos sobre *Mugil cephalus*.

Todos los digeneos adultos encontrados (excepto *Lasiotocus* sp.) presentan un solo hospedador intermediario (un caracol); la infección del pez es por ingestión directa de las metacercarias que se encuentran enquistadas en el sedimento. Puesto que todas las especies

(excepto *Lasiotocus*) se encuentran altamente sobredispersas, y la mayoría presenta prevalencias e intensidades relativamente altas, se estima que el tipo de alimentación, los tiempos promedios de vida de los parásitos, la conducta gregaria y la heterogeneidad "ambiental" del hospedador determinan y estructuran la comunidad de parásitos intestinales.

Por el ciclo de vida de estos digeneos, se espera una mayor densidad de metacercarias enquistadas en los alrededores de los caracoles, ya que una vez que las cercarias emergen del caracol durante la noche (alrededor de 20 diarias) podrían nadar hasta un máximo de 12 horas antes de enquistarse en el sedimento (Martin, 1973; Fares & Maillard, 1975), lo cual no les permite una dispersión demasiado amplia. Así, se espera una densidad proporcional entre los parásitos intestinales y la "oferta" ambiental de metacercarias. La conducta gregaria también favorece el hecho de que grupos de hospedadores presenten altas densidades y otros baja densidad, dependiendo del área donde se estén alimentando. La heterogeneidad "ambiental" que ofrece el hospedador favorece la diversidad parasitaria, en este caso, el intestino de *M. cephalus* es extremadamente largo (aproximadamente 6 veces mayor que la longitud), ofreciendo microhábitats particulares. Lamentablemente no se realizaron observaciones de distribución diferencial.

Dado que las especies predominantes de digeneos presentan ciclos de vida prácticamente iguales, existe la posibilidad de que un mismo caracol albergue más de una especie. Sin embargo, los resultados obtenidos del análisis de asociación entre parásitos no muestran asociación de ningún tipo, por lo que puede esperarse que cada especie tenga su propio hospedador intermediario específico o bien, en caso de encontrarse más de una especie en el mismo caracol, podría haber cierto desfase temporal o biológico en la emergencia de éstas.

De los estados larvales encontrados, *Phagicola longa* y *Contracaecum multipapillatum* son los de mayor relevancia por su ciclo de vida y dinámica poblacional. *Phagicola longa* se encontró en las tres localidades estudiadas (con una prevalencia de 91,4% en Concepción), mientras que *C. multipapillatum* sólo está presente en Arica (70%). Las metacercarias de *P.*

*longa* se adquieren probablemente por penetración pasiva de las cercarias junto con el alimento, migrando posteriormente, mientras que las larvas de *C. multipapillatum* se adquieren tróficamente al ingerir copépodos infectados (Huizinga, 1967). Ambas especies han sido encontradas juntas en *Pelecanus occidentalis* y *Phalacrocorax auritus* en la región de Florida (Courtney & Forrester, 1974; Threlfall, 1982). Ninguna de estas aves está en Chile (Araya, 1985), aunque es posible que *P. occidentalis* llegue al extremo norte y forme poblaciones mixtas con *P. thagus* (H. Oyarzo, com. pers.), especie característica de la Corriente de Humboldt presente en Chile. En cuanto a *Phalacrocorax*, existen 6 especies distribuidas a lo largo de la costa chilena. Considerando los factores geográficos y de especiación de las aves, es probable que algunas de éstas (u otras afines) sean los hospedadores definitivos en Chile. En todo caso, la ausencia de *C. multipapillatum* en la zona centro-sur restringe la distribución de sus posibles hospedadores a la zona norte. Las altas prevalencias de ambas especies sugieren un importante rol en la estructura de las comunidades de parásitos de sus hospedadores definitivos, además de plantear la problemática de su patogenicidad potencial.

Lamentablemente los estudios parasitológicos de aves marinas chilenas son escasos (Torres *et al.*, 1982) al igual que estudios detallados de su alimentación. Sería interesante iniciar la búsqueda y estudio de estas especies para establecer sus ciclos biológicos e influencia sobre la dinámica poblacional de sus hospedadores.

Considerando puntualmente los niveles de infección de los parásitos, principalmente en cuanto a dominancia o importancia dentro de la comunidad total, y, comparándolos con lo encontrado por Skinner (1975), vemos que en Concepción la comunidad branquial está dominada por *L. huitrempe* n. sp. y *E. lizae* (considerando sus intensidades y prevalencias), mientras que en Florida las especies dominantes son *E. lizae* y *E. mugilis*. En Arica, tanto *M. macracantha* como *N. lizae* son altamente importantes, mientras que en Florida forman parte del grupo medio en importancia. Considerando los parásitos intestinales, la especie dominante en Concepción es *D. fastigatus*, se-

guida por *D. fagilis* n. sp., mientras que en Florida es *Schikhobalotrema elongatum*, presentando el resto de las especies niveles medios de importancia; numéricamente sin embargo (intensidad), *Saccocoelioides beauforti* (6-30 individuos/5 cm intestino) y *D. fastigatus* (5-25 individuos/5 cm de intestino) son las más abundantes, pero sus prevalencias son muy bajas (5-6%). Estos datos son evidencia para demostrar las diferencias existentes en la estructura de las comunidades de parásitos en ambas localidades, la que estaría condicionada por la diferente composición cualitativa y las condiciones ecológicas imperantes, estableciendo diferentes niveles de interacción pez-parásito y probablemente entre los propios parásitos en su microhábitat.

A nivel mundial, *Mugil cephalus* presenta una alta diversidad parasitaria con representantes de los principales grupos de parásitos. Algunas especies presentan una distribución relativamente amplia (v. gr. *Ergasilus lizae*, *E. versicolor*, *Dicrogaster fastigatus*, *Contracaecum multipapillatum*, *Phagicola longa*, *Metamicrocotyla macracantha*, *Microcotyle pseudomugilis*), mientras que otras están más restringidas pero son congénéricas con las de otras regiones, sugiriendo casos particulares de especiación (v. gr. *Saccocoelioides papernai* n. sp. y *S. overstreeti* n. sp. en Chile, *S. beauforti* en Norteamérica, *S. martini* en India y *S. pearsoni* en Australia; *Ligophorus huitrempe* n. sp. en Chile, *L. mugilinus* en Norteamérica y Mediterráneo y *L. chaubadi* en el Mediterráneo). En estas situaciones de diferencias regionales dentro de un mismo hospedador definitivo, pareciera ser que es el hospedador intermediario y las condiciones geográficas y ecológicas las que condicionan la radiación y especiación de los parásitos.

Finalmente, cabe destacar que de las 20 especies de parásitos recolectadas de *Mugil cephalus* a lo largo de la costa de Chile, 5 resultaron ser nuevas para la ciencia:

*Ligophorus huitrempe* n. sp.

*Dicrogaster fragilis* n. sp.

*Saccocoelioides overstreeti* n. sp.

*Saccocoelioides papernai* n. sp.

*Bomolochus chalhuanus* n. sp.

y 8 nuevos registros para Chile:

*Kudoa* sp.

*Microcotyle pseudomugilis* Hargis, 1956  
*Dicrogaster fastigatus* Thatcher & Sparks, 1958  
*Lasiotocus* sp.  
*Phagicola longa* (Ransom, 1920)  
*Contracaecum multipapillatum* (Von Drasche, 1882)  
*Ergasilus versicolor* Wilson, 1911  
*Naobranchia lizae* (Kröyer, 1863).

con lo que se hace un nuevo aporte al conocimiento parasitológico de los peces que habitan en la costa chilena, esperando poder algún día conocer integralmente su estructura comunitaria e interrelaciones.

## LITERATURA CITADA

- ALEXANDER, C.G. 1954. *Microcotyle macracantha* n. sp., a monogenetic Trematode from the Gulf of California, with a redescription of *Amphidelloides maccallumi* (Johnston and Tiegs, 1922) Price, 1937. *Journal of Parasitology*, 40: 279-283.
- ANDERSON, R. and D. GORDON. 1982. Processes influencing the distribution of parasite numbers within host populations with special emphasis on parasite-induced host mortalities. *Parasitology*, 85: 373-398.
- ARAYA, B. 1985. Lista patrón de las aves chilenas. 2ª edición. Publicaciones Ocasionales, Instituto de Oceanología, Universidad de Valparaíso, 3: 1-18.
- ARMAS, G. 1979. Observations on diseases and parasites of mullet alevins *Mugil cephalus* L. from the Rio Moche coastal lagoon of Peru. *Journal of Fish Diseases*, 2: 543-547.
- BAEZA, H. y R. CASTRO. 1980. Tres especies de Caligidae nuevas para la fauna chilena. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 25: 3-7.
- BAUER, O. 1958. Relationships between host fishes and their parasites: 84-103. In: Dogiel, V.A., Petrushewsky, G.K. and Y.I. Polyanski (Eds.). *Parasitology of fishes*. Leningrado University Press. 384 pp. Translated by Z. Kabata. T.H.F. Publications, Inc. Ltd., the British Crown Colony of Hong Kong. 1970.
- BERE, R. 1936. Parasitic copepods from Gulf of Mexico fish. *The American Midland Naturalist*, 17: 577-625.
- BRAVO-HOLLIS, M. 1981. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano XXXVIII. Estudio de monogéneos del suborden Microcotylinae, Lebedev, 1972, con la presentación de una subfamilia y una especie nuevas. *Anales del Instituto de Bio-*

- logía, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica, 52: 13-26.
- BRUSLE, J. 1981. Food and feeding in grey mullet: 185-218. In: Aquaculture of grey mullets. (Oren, H., Ed.). International biological program 26. Cambridge University Press. 507 pp.
- BYRNES, T. 1986. Some Ergasilids (Copepoda) parasitic on four species of Australian Bream, *Acanthopagrus* spp. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 37: 81-93.
- CARVAJAL, J. 1974. Records of cestodes from Chilean sharks. The Journal of Parasitology, 60: 29-34.
- CARVAJAL, J. and P. CATTAN. 1985. A study of the anisakid infection in the Chilean hake, *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848). Fisheries Research, 3: 245-250.
- CARVAJAL, J., CATAN, P., CASTILLO, C. and P. SCHATTE. 1979. Larval anisakids and other helminths in the hake, *Merluccius gayi* (Guichenot) from Chile. Journal of Fish Biology, 15: 671-677.
- CHANDLER, A.C. 1935. Parasites on fishes in Galveston Bay. Proceedings U.S. Natural Museum, 83 (2.977): 123-57.
- COMBES, C. 1983. Application a l'écologie parasitaire des indices d'association fondés sur le caractère présence-absence. Vie et Milieu, 33 (3/4): 203-212.
- COURTNEY, C. and D. FORRESTER. 1974. Helminths parasites of the Brown Pelican in Florida and Louisiana. Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 41: 89-93.
- CRESSEY, R. 1983. Parasitic copepods from the Gulf of Mexico and Caribbean Sea, II: Bomolochidae. Smithsonian Contributions to Zoology, 389: 1-35.
- CROFTON, H. 1971. A quantitative approach to parasitism. Parasitology, 62: 179-193.
- DEARDORFF, T.L. and R.M. OVERSTREET. 1980. *Contracaecum multipapillatum* (= *C. robustum*) from fishes and birds in the Northern Gulf of Mexico. The Journal of Parasitology, 66: 853-856.
- DOUGLAS, C. 1977. The occurrence of a "coiled" *Metamicrocotyle macracantha* on the gills of the mullet, *Mugil cephalus*. Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 44: 106.
- EBELIN, A.W. 1961. *Mugil galapagensis*, a new mullet from the Galapagos Islands, with notes on related species and a key to the Mugilidae of the Eastern Pacific. Copeia, 1961 (3): 295-305.
- EUZET, L. et C. COMBES. 1969. Contribution a l'étude des Microcotylidae (monogenea), parasites de *Mugil cephalus* (Teleostei). Parazitol. Sb. 24: 91-105.
- EUZET, L. et D. SURIANO. 1977. *Ligophorus* n. g. (Monogenea, Ancyrocephalidae) parasite des Mugilidae (Téléostéens) en Méditerranée. Bulletin du Museum Nationale d'Histoire Naturelle, Paris, 3è. sér., N° 472, zoologie, 329: 799-822.
- FAO, 1981. FAO identification sheets: 65-98. In: Aquaculture of grey mullets. (Oren, H., Ed.). International Biological Program 26. Cambridge University Press. 507 pp.
- FARES, A. et C. MAILLARD. 1974. Recherches sur quelques Haploporidae (Trematoda) parasites des Muges de Méditerranée Occidentale: systématique et cycles évolutifs. Zhurnal Parasitenkunde, 45: 11-43.
- FARES, A. et C. MAILLARD. 1975. Cycle évolutif de *Haplosporidium pachysomus* (Eysenhardt, 1829) Loos, 1902 (Trematoda, haplosporinidae) parasite de Mugilidés (Teleostei). Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 3è. sér., N° 312, Zoologie, 219: 837-844.
- FERNÁNDEZ, J. 1985. Estudio parasitológico de *Merluccius australis* (Hutton, 1872) (piscis: Merlucciidae): Aspectos sistemáticos, estadísticos y zoogeográficos. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, 56: 31-41.
- FERNÁNDEZ, J. y C. VILLALBA. 1985. *Proleptus carvajali* n. sp. (Nematoda: Spiruroidea), nuevos registros y lista sistemática de los nemátodos de peces en aguas chilenas. Revista Chilena de Historia Natural, 58: 109-120.
- FERNÁNDEZ, J. y C. VILLALBA. (En prensa). Contribución al conocimiento del género *Caligus* Müller, 1785 (Copepoda: Siphonostomatoida) en Chile. Gayana Zoología.
- GEORGE-NASCIMENTO, M. y J. CARVAJAL. 1981. Helmintos parásitos del lobo marino común *Otaria flavescens* en el golfo de Arauco. Boletín Chileno de Parasitología, 36: 72-73.
- GEORGE-NASCIMENTO, M., CARVAJAL, J. and H. ALCAINO. 1983. Occurrence of *Anisakis* sp. larvae in the Chilean jack mackerel, *Trachurus murphyi* Nichols, 1920. Revista Chilena de Historia Natural, 56: 31-37.
- GEORGE-NASCIMENTO, M. y B. HUET. 1984. Una aproximación ecológica al estudio del parasitismo en el "Congrio Negro" *Genypterus maculatus* (Tschudi) (Piscis: Ophidiidae). Biología Pesquera, 13: 23-30.
- HARGIS, W.J. 1956. Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part X. The family Microcotylidae Taschenberg, 1879. Transaction of the American Microscopical Society, 75: 436-453.
- HARTWICH, G. 1974. Keys to the genera of the Ascaridoidea. In: Anderson, R., A. Chabaud & E. Willmont (Eds.). CIH Keys to the Nematode

- parasites of vertebrates. Farham Royal, Commonwealth Agricultural Bureau. 1-15.
- HO, JU-SHEY and TRAN THE DO. 1982. Two species of Ergasilidae (Copepoda: Poecilostomatoida) parasitic on the gills of *Mugil cephalus* Linnaeus (Pisces: Teleostei), with proposition of a new genus, *Dermoergasilus*. *Hidrobiologia*, 89: 247-252.
- HUIZINGA, H.W. 1967. The life cycle of *Contracaecum multipapillatum* (Von Drasche, 1882) Lucker, 1941 (Nematoda: Heterochelidae). *The Journal of Parasitology*, 53: 368-375.
- HUNTER, W.S. and L.J. THOMAS. 1961. A new species of *Saccocoelium* (Trematoda: Haploporidae) from Beaufort, N.C. *Transactions of the American Microscopical Society*, 80: 176-179.
- HUTTON, R.F. and F. SOGENDARES-BERNAL. 1958. Variation in the number of oral spines of *Phagicola longicollis* Kuntz and Chandler, 1956, and the description of *P. inglei* n. sp. (Trematoda: Heterophyidae). *The Journal of Parasitology*, 44: 627-632.
- JANSON, S. and J. VEGELIUS. 1981. Measures of Ecological Association. *Oecologia* (Berl.), 49: 371-376.
- JARA C., C. y H. ESCALANTE A. 1982. *Phagicola araldoi*: Identificación de sus metacercarias obtenidas de *Mugil cephalus*. *Hidrobios*, 6: 37-43.
- JOHNSON, S.K. and W.A. ROGERS. 1972. *Ergasilus clupeidarum* sp. n. (Copepoda: Cyclopoida) from clupeid fishes of the Southeastern U.S. with a synopsis of the north american *Ergasilus* species with a two-jointed first endopod. *The Journal of Parasitology*, 58: 385-392.
- KORATHA, K.J. 1955. Studies on the Monogenetic Trematodes of the Texas Coast. Publication of Institute of Marine Science, 4: 253-278.
- KUDO, R. 1969. Protozoología. Compañía Editorial Continental S.A., México. 905 pp.
- LAMOTHE-ARGUMEDO, R. 1974. Estudio helmintológico de los animales silvestres de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz. Trematoda I. Una especie nueva de Saccocoelioides Szidat, 1954, parásita de *Astyanax fasciatus aeneus* Günther. *Anales Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ser. Zoológica* 45: 39-44, 3 Figs.
- LOM, J. 1970. Protozoa causing diseases in marine fishes: 101-123 In: A symposium on diseases of fishes and shellfishes. (Snieszko, S.F., Ed.). American Fisheries Society Special Publication 5: 1-526.
- MADHAVI, R. 1979. Digenetic Trematodes from marine fishes of Waltair coast, Bay of Senegal. Families Haplosporididae and Haploporidae. *Rivista de Parassitologia*, 40: 237-248.
- MANIER, H. 1961. Studies on digenetic trematodes of fishes of Fiji. I. Families Haplosporididae, Bivesiculidae and Hemiuridae. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 28: 67-74.
- MARGALEFF, R. 1974. *Ecología*. Editorial Omega, S.A., Barcelona. 951 pp.
- MARGOLIS, L., ESCH, G., HOLMES, J., KURIS, A. and G. SCHAD. 1982. The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology*, 68: 131-133.
- MARTIN, W.E. 1973. Life history of *Saccocoelioides pearsoni* n. sp. and the description of *Lecithobotrys spreuti* n. sp. (Trematoda: Haploporidae). *Transaction of the American Microscopical Society*, 92: 80-95.
- OBERG, C., FRANJOLA, R. y V. LEYAN. 1979. Helminths del perro doméstico (*Canis familiaris*) en la ciudad de Valdivia, Chile. *Boletín Chileno de Parasitología*, 34: 21-26.
- OLIVA, M. 1982. Parásitos en peces marinos de la zona de Antofagasta. *Ciencia y Tecnología del Mar, CONA*, 6: 45-51.
- OLIVA, M. 1984. Nuevos registros de trematodos digéneos en peces marinos de Antofagasta. *Ciencia y Tecnología del Mar, CONA*, 8: 9-15.
- OLIVA, M. y M.A. MUÑOZ. 1985. Microcotyloidea (Platyhelminthes: Monogenea) en peces marinos de la zona de Antofagasta, Chile. *Estudios Oceanológicos*, 4: 1-8.
- OLIVA, M. 1986. Monogenea in marine fishes from Antofagasta, Chile, with description of *Caballerocotylo australis* n. sp. (Capsalidae). *Revista Chilena de Historia Natural*, 59: 87-94.
- OVERSTREET, R.M. 1969. Digenetic trematodes of marine teleost fishes from Biscayne Bay, Florida. *Tulane Studies in Zoology and Botany*, 15: 119-176.
- OVERSTREET, R.M. 1971. Some adult digenetic trematodes in striped mullet from the northern Gulf of Mexico. *The Journal of Parasitology*, 57: 967-974.
- OVERSTREET, R.M. 1977. A revision of *Saturnius* Manter, 1969 (Hemiuridae; Bunocotylidae) with description of two new species from the striped mullet. *Excerpta Parasitológica en Memoria del Dr. Eduardo Caballero y Caballero. México. Universidad Nacional Autónoma de México*. 273-284.
- OVERSTREET, R.M. 1978. Marine maladies? Worms, Germs, and other symbionts from the northern Gulf of Mexico. Mississippi-Alabama Sea Grant Consortium and R.M. Overstreet. Blossman Printing Inc. 140 pp.
- OVERSTREET, R.M. 1982. *Forticulcita glabra* gen. et sp. n. (Digenea, Haploporidae) in a red sea mullet. *Zoologica Scripta*, 11: 83-85.



- PAPERNA, I. 1975. Parasites and diseases of the grey mullet (Mugilidae) with special reference to the seas of the Near East. *Aquaculture*, 5: 65-80.
- PAPERNA, I and R.M. OVERSTREET. 1981. Parasites and diseases of mullets (Mugilidae). In: O. H. Oren (Ed.). *Aquaculture of Grey Mulletts*. International Biological Program 26. Cambridge University Press. 508 pp.
- PETRUSHEVSKI, G.K. and S. SHULMAN. 1958. The parasitic diseases of fishes in the natural waters of the U.S.S.R.: 299-319. In: Dogiel, V.A., Petrushevski, G.K. and Y.I. Polyanski (Eds.). *Parasitology of fishes*. Leningrad University Press. 384 pp. Translated by Z. Kabata. T.F.H. Publications, Inc. Ltd., The British Crown Colony of Hong Kong. 1970.
- POLYANSKI, Y.I. 1958. Ecology of parasites of marine fishes: 48-83. In: Dogiel, V.A., Petrushevski, G.K. and Y.I. Polyanski (Eds.). *Parasitology of fishes*. Leningrad University Press. 384 pp. Translated by Z. Kabata. T.F.H. Publications, Inc. Ltd., the British Crown Colony of Hong Kong. 1970.
- RAWSON JR., M.V. 1976. Population biology of parasites of striped mullet, *Mugil cephalus* L. I. Monogenea. *Journal of Fish Biology*, 9: 185-194.
- RAWSON JR., M.V. 1977. Population biology of parasites of striped mullet, *Mugil cephalus* L. Crustacea. *Journal of Fish Biology*, 10: 441-451.
- REICHENBACH-KLINKE, H.H. 1982. *Enfermedades de los peces*. Editorial Acribia. España. 507 pp.
- REKHARANI, Z. and R. MADHAVI. 1985. Digenetic trematodes from mullets of Visakhapatnam (India). *Journal of Natural History*, 19: 929-951.
- RIETSCHEL, G. and B. WERDING. 1978. Trematodes of birds from Northern Colombia. *Zeitschrift Parasitenkunde*, 57: 57-82.
- ROBERTS, L.S. 1969. *Ergasilus arthrosis* n. sp. (Copepoda: Cyclopoida) and the taxonomic status of *Ergasilus versicolor* Wilson, 1911, *Ergasilus elegans* Wilson, 1916, and *Ergasilus celestis* Mueller, 1936, from North American Fishes. *Journal of The Fisheries Research Board of Canada*, 26: 997-1011.
- ROBERTS, L.S. 1970. *Ergasilus* (Copepoda: Cyclopoida): revision and key to species in North America. *Transaction of the American Microscopical Society*, 89: 134-161.
- SERNAP. 1983. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Chile. 99 pp.
- SERNAP. 1985. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Chile. 110 pp.
- SKINNER, R. 1975. Parasites of the striped mullet, *Mugil cephalus*, from Biscayne Bay, Florida, with descriptions of a new genus and three new species of trematodes. *Bulletin of Marine Science*, 25: 318-345.
- SOKAL, R.R. and F.J. ROHLF. 1979. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume Ediciones. Madrid. 832 pp.
- SZIDAT, L. 1954. Trematodes nuevos de peces de agua dulce de la República Argentina. *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Ciencias Zoológicas*, 3: 1-85.
- TANTALEAN V., M. 1974. Monogeneos de la familia Microcotylidae Taschenberg, 1879. Parásitos de peces del mar peruano con descripción de una especie nueva. *Biota X*, 79: 120-127.
- TANTALEAN, M., CARVAJAL, G., MARTÍNEZ, R. y A. HUIZA. 1982. Helminthos parásitos de peces marinos de la costa peruana. *Naturaleza, Ciencia y Tecnología Local para el Servicio Social, NCTL. Serie divulgación científica N° 1*: 1-40.
- THATCHER, V.E. and A.K. SPARKS. 1958. A new species of *Dicrogaster* (Trematoda, Haploporidae) from *Mugil cephalus* in the Gulf of Mexico. *The Journal of Parasitology*, 44: 647-648.
- THRELFALL, W. 1982. Endoparasites of the Doubled-crested Cormorant (*Phalacrocorax auritus*) in Florida. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 49: 103-108.
- TORRES, P., HOTT, A. y H. BOEHMWALD. 1972. Protozoos, helmintos y artrópodos en gatos de la ciudad de Valdivia y su importancia para el hombre. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 4: 20-29.
- TORRES, P., RAMOS, M., CARRASCO, L., NEUMAN, M., FRANJOLA, R., NAVARRETE, N. y L. FIGUEROA. 1974. Protozoos helmintos y artrópodos parásitos del perro doméstico en la ciudad de Valdivia, Chile. *Bol. Chile. Parasit.* 29: 18-23.
- TORRES, P., PEQUEÑO, G. y L. FIGUEROA. 1978. Nota preliminar sobre Anisakidae (Railliet & Henry, 1912) Skryabin & Karokhin, 1945, en algunos peces de consumo habitual en la población humana de Valdivia, Chile. *Boletín Chileno de Parasitología*, 33: 39-46.
- TORRES, P., RIQUELME, M., GALLARDO, M. y G. PEQUEÑO. 1979. Presencia de larvas de *Thynnascaris Dollfus*, 1933 (Nematoda, Anisakidae) en peces marinos del centro-sur de Chile. *Boletín Chileno de Parasitología*, 34: 87-91.
- TORRES, P., FIGUEROA, L., SALDIVIA, A. and J. BARRIENTOS. 1982. Gastrointestinal helminths of fish-eating birds from the Valdivia River, Chile. *The Journal of Parasitology*, 68: 1.157.
- TRAVASSOS, L. 1930. Revisão do genero *Ascocotyle* Loos, 1899 (Trematoda: Heterophyidae). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 23: 61-79.

- VERGARA, L.A. y GEORGE-NASCIMENTO. 1982. Contribución al estudio del parasitismo en el congrio colorado *Genypterus chilensis* (Guichenot, 1848). Boletín Chileno de Parasitología, 37: 9-14.
- VERVOORT, W. 1962. A review of the genera and species of the Bomolochidae (Crustacea, Copepoda), including the descriptions of some old and new species. Zoologische Verhandelingen, 56: 1-111.
- VILLALBA, C. y J. FERNÁNDEZ. 1985. Contribución al conocimiento de la familia Chondracanthidae en Chile. (Copepoda: Poecilostomatoida). Gayana Zoología, 49: 31-58.
- VILLALBA, C. y J. FERNÁNDEZ. (En prensa). Tres nuevas especies de *Aporocotyle* Odhner, 1900 (Digenea: Sanguinicolidae) parásitas de *Genypterus* spp. en Chile (Pisces: Ophidiidae). Revista de Biología Marina, Montemar.
- WILLIAMS, H. and A. JONES. 1976. Marine helminths and human health. CIH Miscellaneous publication N° 3: 1-47. Commonwealth Agricultural Bureau, Farnham Royal Bucks, England.
- WILSON, CH. B. 1911. North American parasitic copepods belonging to the family ergasilidae. Proceedings of the U.S. National Museum, 39: 263-400.
- WILSON, CH. B. 1915. North American parasitic copepods belonging to the Lernaepodidae, with a revision of the entire family. Proceedings of the U.S. National Museum, 47: 565-729.
- WITENBERG, G. 1929. Studies on the Trematode. Family Heterophyidae. Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 23: 131-239.
- YAMAGUTI, S. 1963. Systema helminthum. Vol. IV. Monogenea and Aspidocotylea. New York. Interscience. 699 pp.
- YAMAGUTI, S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrate. Vols. 1-11. 1.074 pp. 349 pls. Tokyo. Keigaku.

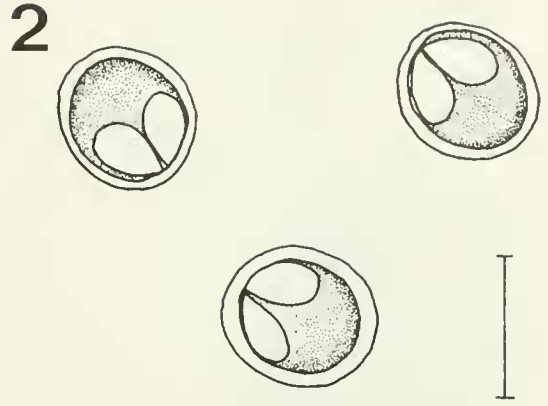
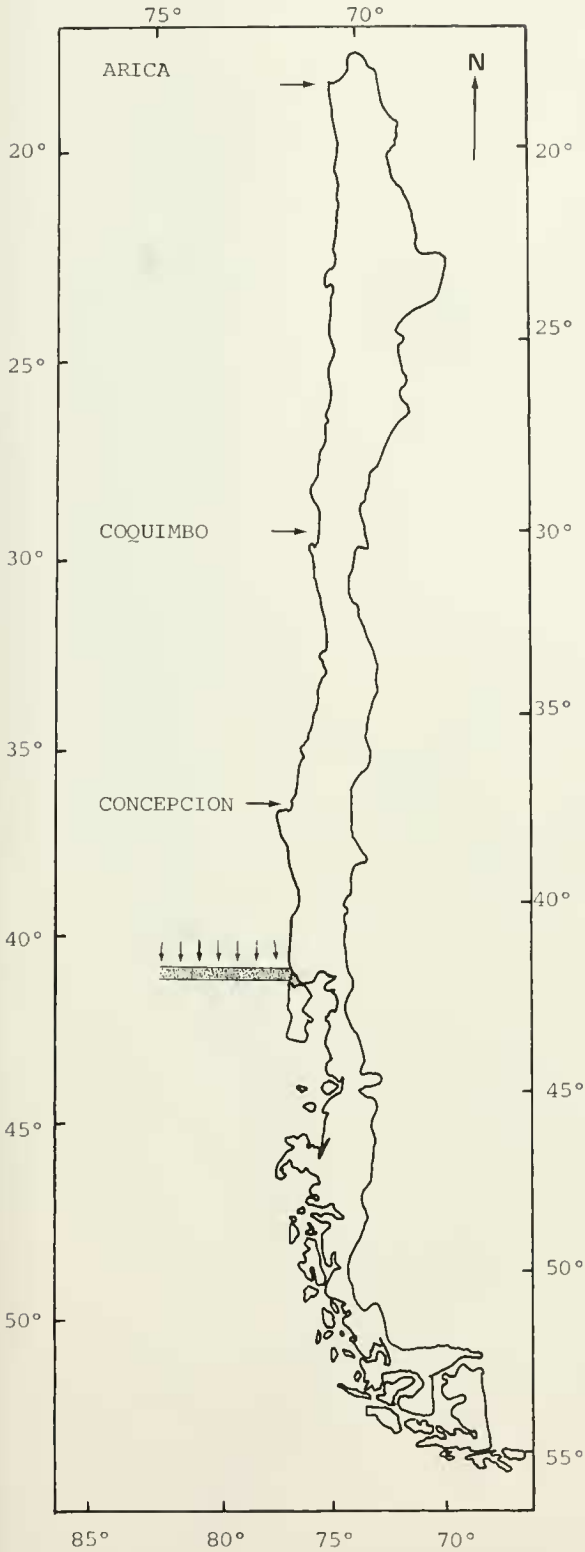


FIG. 2. Esporas de *Myxobolus* sp. vista frontal.

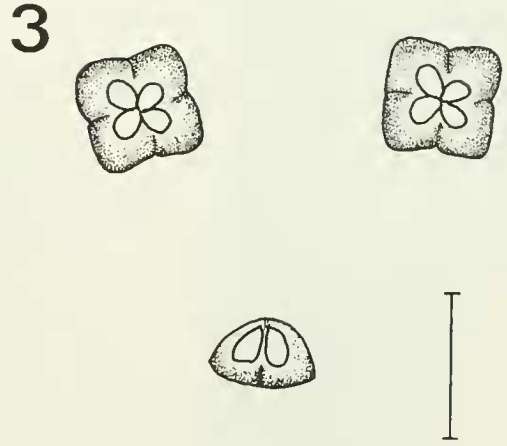
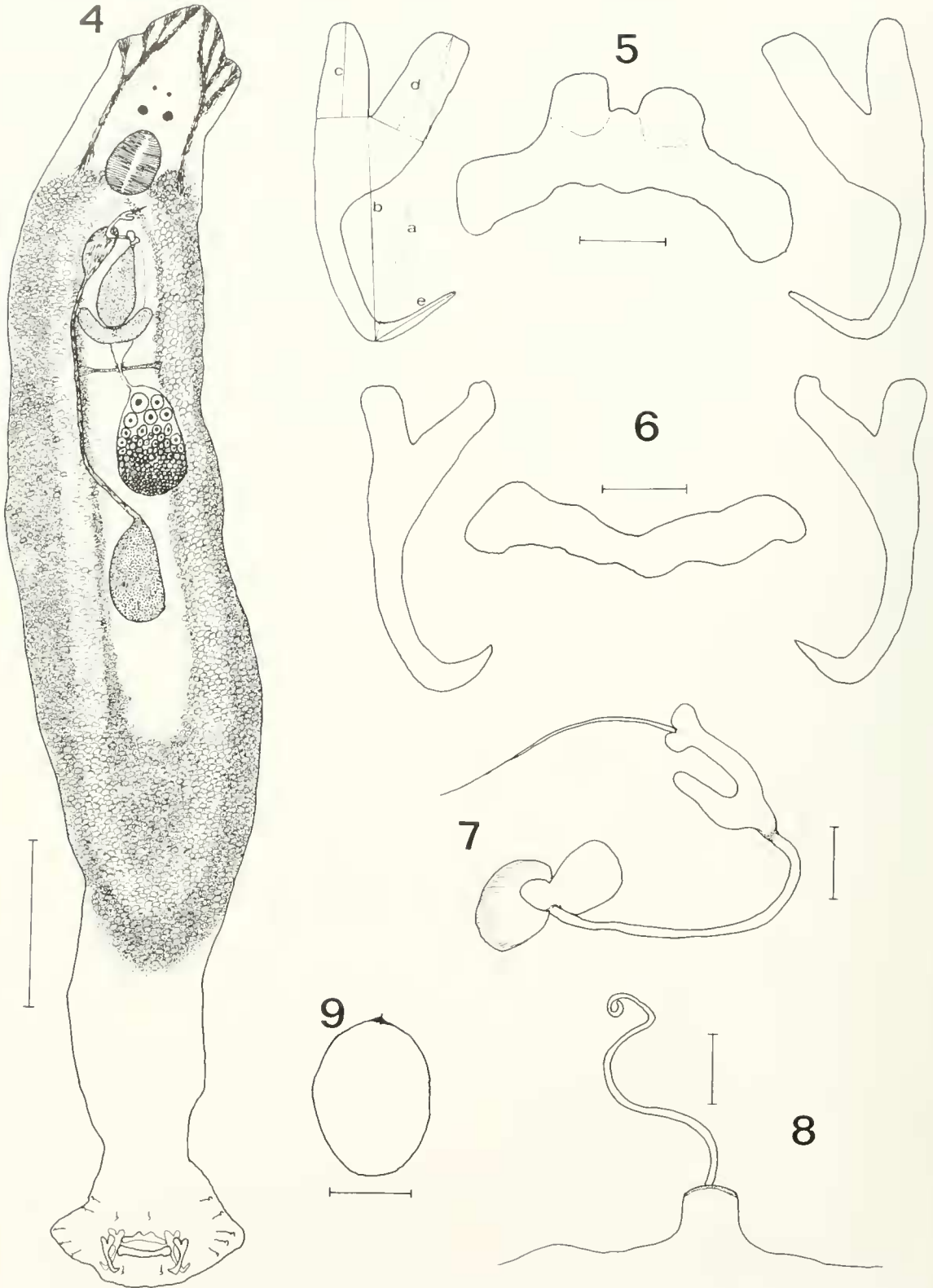
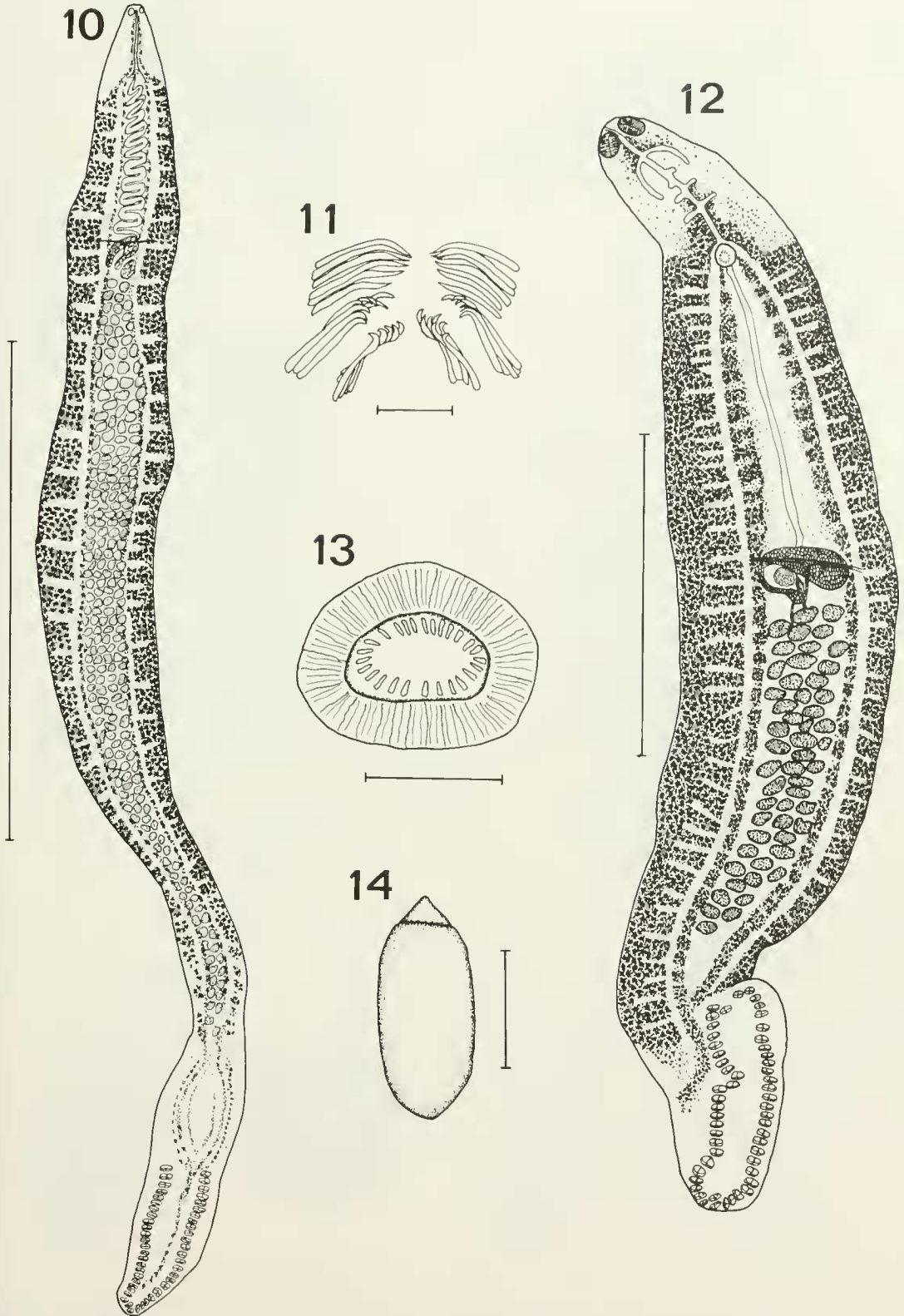


FIG. 3. Esporas de *Kudoa* sp., vista frontal y lateral. Escala: Figs. 2-3 = 10 mm.

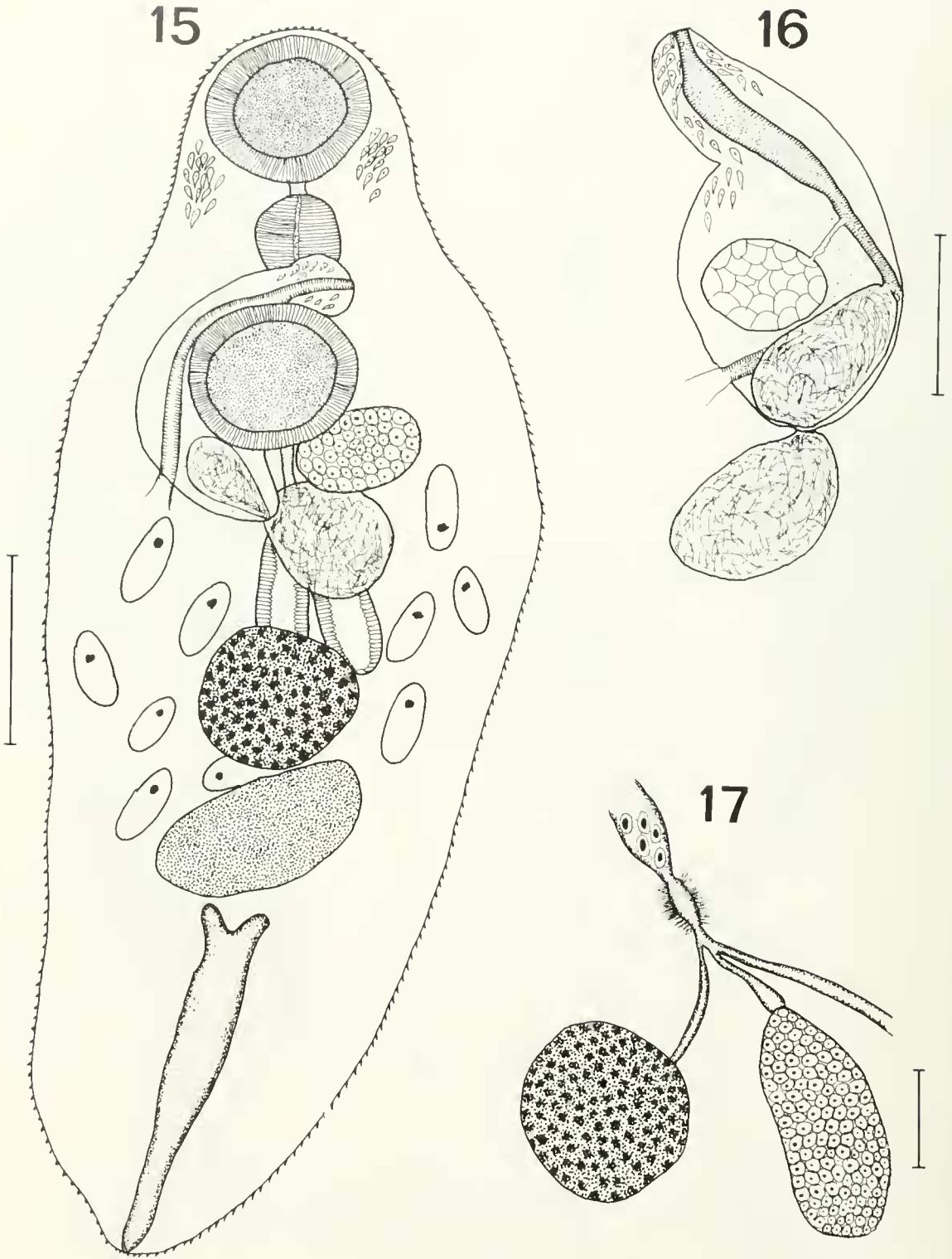
FIG. 1. Localidades de muestreo de *Mugil cephalus* a lo largo de Chile. La zona achurada indica el límite austral de distribución de la especie en la costa Pacífica de Sudamérica.



FIGS. 4-9. *Ligophorus hutrempe* n. sp. FIG. 4. Ejemplar completo, vista dorsal; FIG. 5. Ganchos y barra transversal ventral con la nomenclatura utilizada; FIG. 6. Ganchos y barra transversal dorsal; FIG. 7. Cirro y pieza accesoria; FIG. 8. Región esclerificada de la vagina; FIG. 9. Huevo. Escalas: FIG. 4 = 100  $\mu$ m; FIGS. 5-8 = 10  $\mu$ m; FIG. 9 = 30  $\mu$ m.

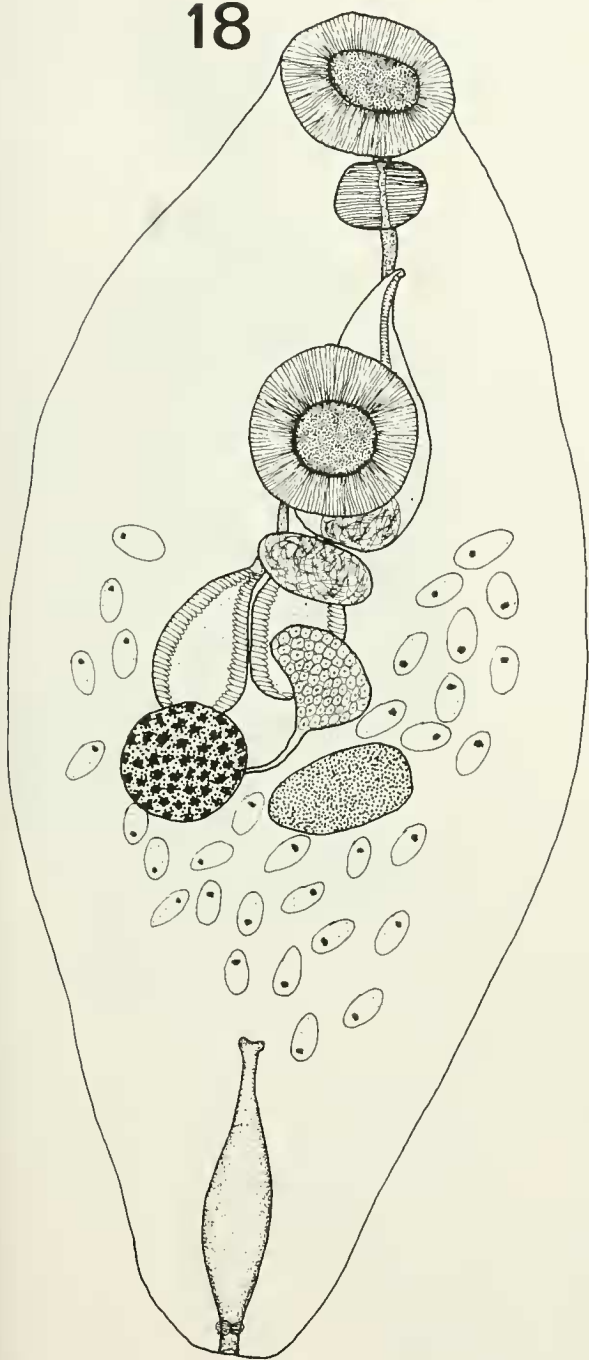


FIGS. 10-11. *Metamicrocotyla macracantha*. FIG. 10. Individuo completo, vista ventral; FIG. 11. Atrio genital. FIGS. 12-14. *Microcotyle pseudomugilis*. FIG. 12. Ejemplar completo, vista ventral; FIG. 13. Atrio genital; FIG. 14. Huevo. Escalas: FIG. 10 = 5 mm; FIG. 12 = 1 cm; FIGS. 11, 13, 14, = 50 mm.

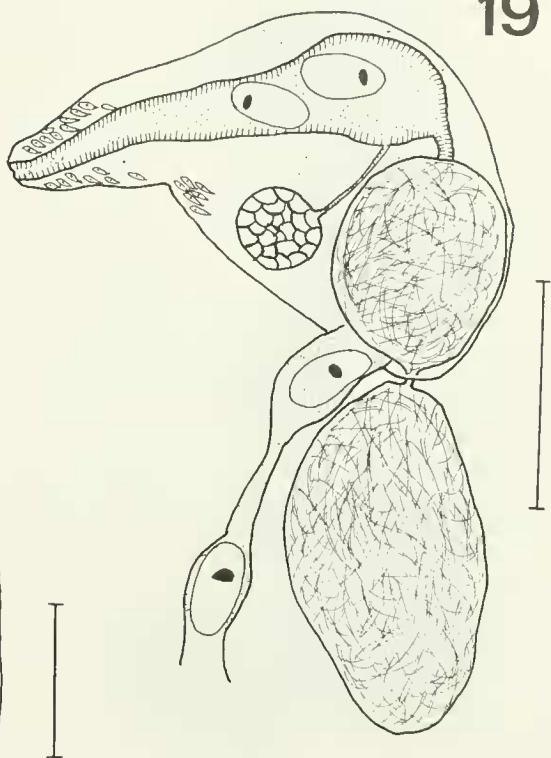


FIGS. 15-17. *Dicrogaster fastigatus*. FIG. 15. Ejemplar completo, vista ventral; FIG. 16. Saco hermafrodita; FIG. 17. Complejo ovariano. Escalas: FIG. 15 = 100  $\mu$ m; FIGS. 16-17 = 50  $\mu$ m.

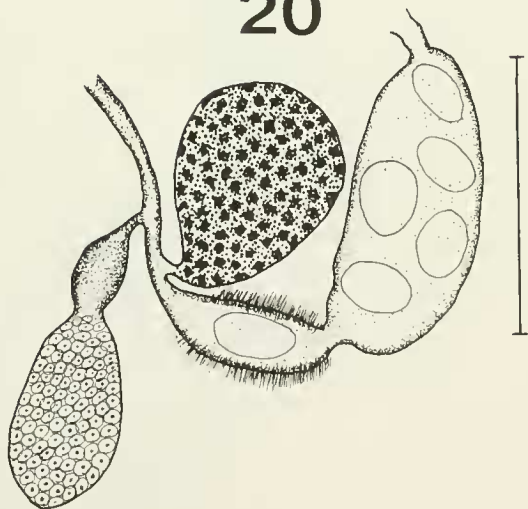
18



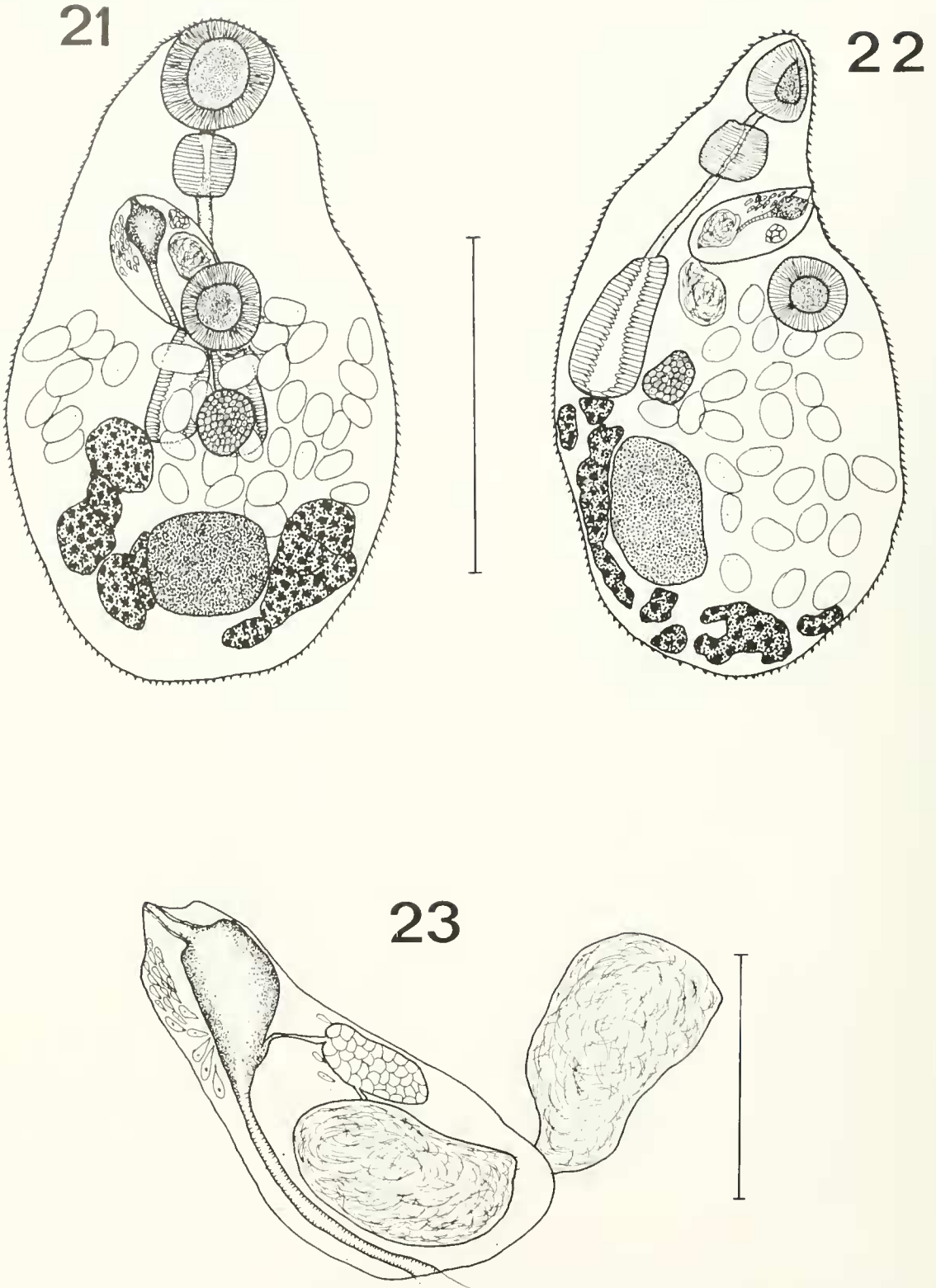
19



20



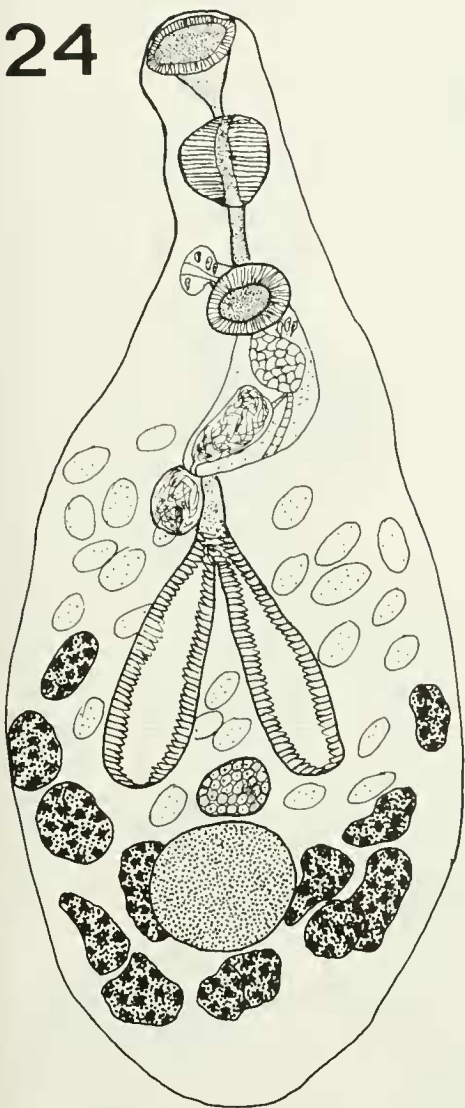
FIGS. 18-20. *Dicrogaster fragilis* n. sp. FIG. 18. Ejemplar completo, vista ventral; FIG. 19. Saco hermafrodita; FIG. 20. Complejo ovariano. Escalas: FIGS. 18-20 = 100  $\mu$ m.



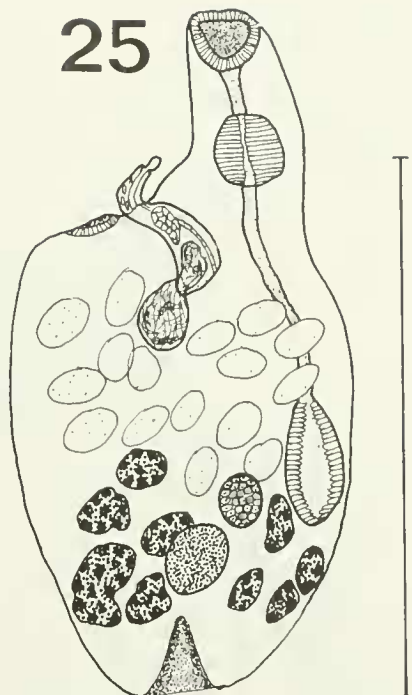
FIGS. 21-23. *Saccocoeloides overstreeti* n. sp. FIG. 21. Adulto vista ventral; FIG. 22. Adulto, vista lateral; FIG. 23. Saco hermafrodita. Escalas: FIGS. 21-22 = 500  $\mu$ m; FIG. 23 = 100  $\mu$ m.



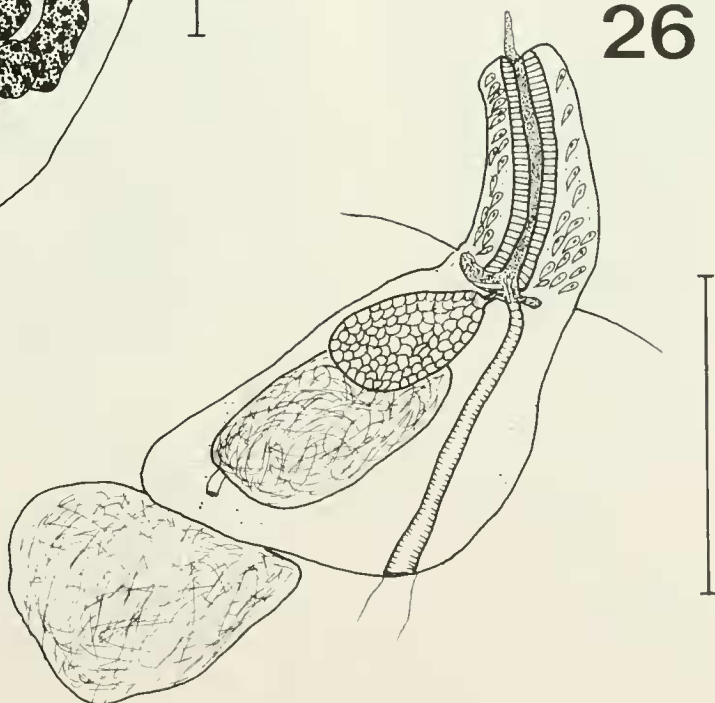
24



25



26



FIGS. 24-26. *Saccocoelioides papernai* n. sp. FIG. 24. Adulto, vista ventral; FIG. 25. Adulto, vista lateral; FIG. 26. Saco hermafrodita. Escalas: FIGS. 24-25 = 500  $\mu$ m; FIG. 26 = 100  $\mu$ m.

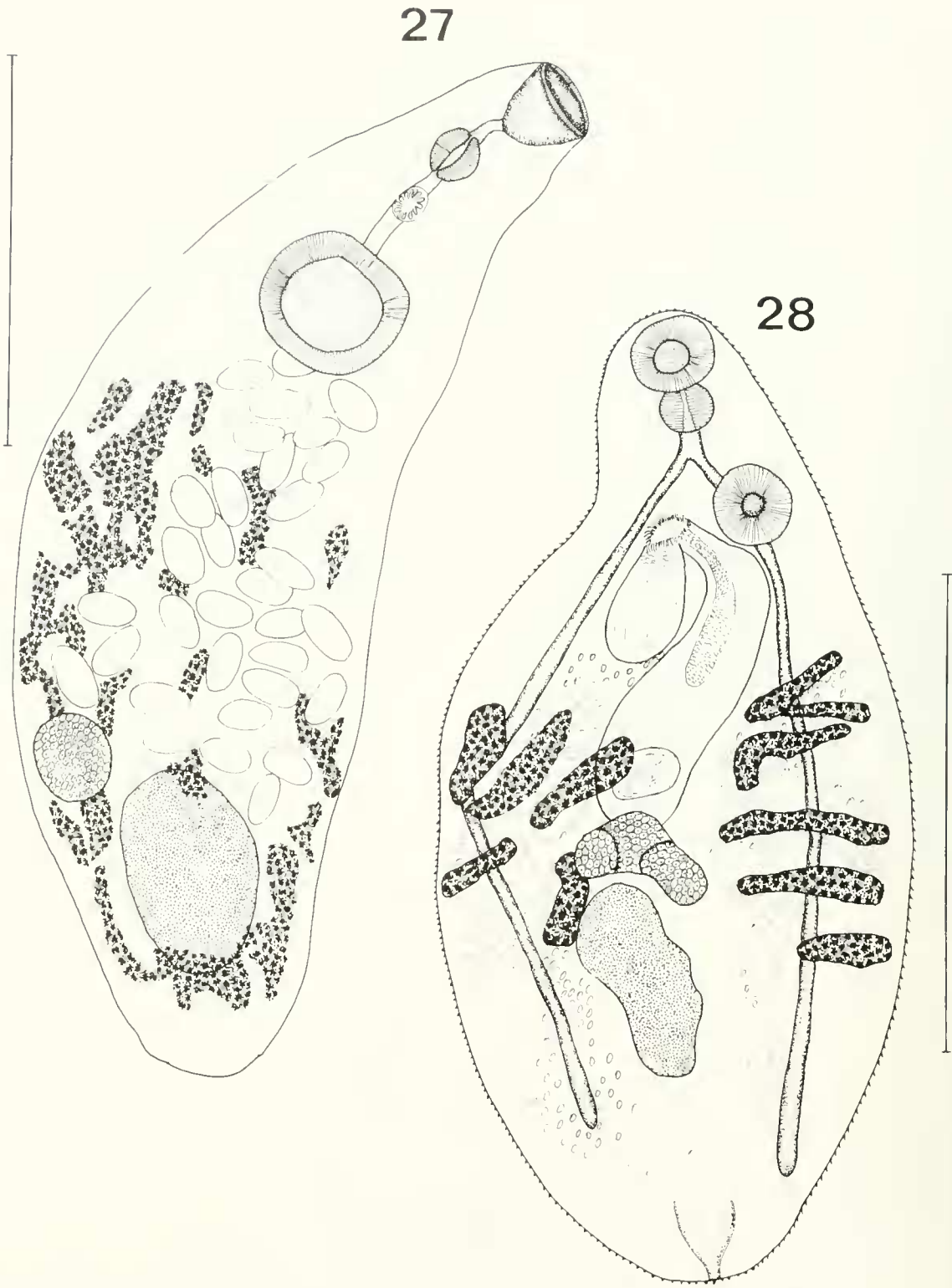


FIG. 27. *Hymenocotta manteri*, vista ventral; FIG. 28. *lasiotocus* sp., vista ventral. Escalas: FIGS. 27-28 = 500  $\mu$ m.

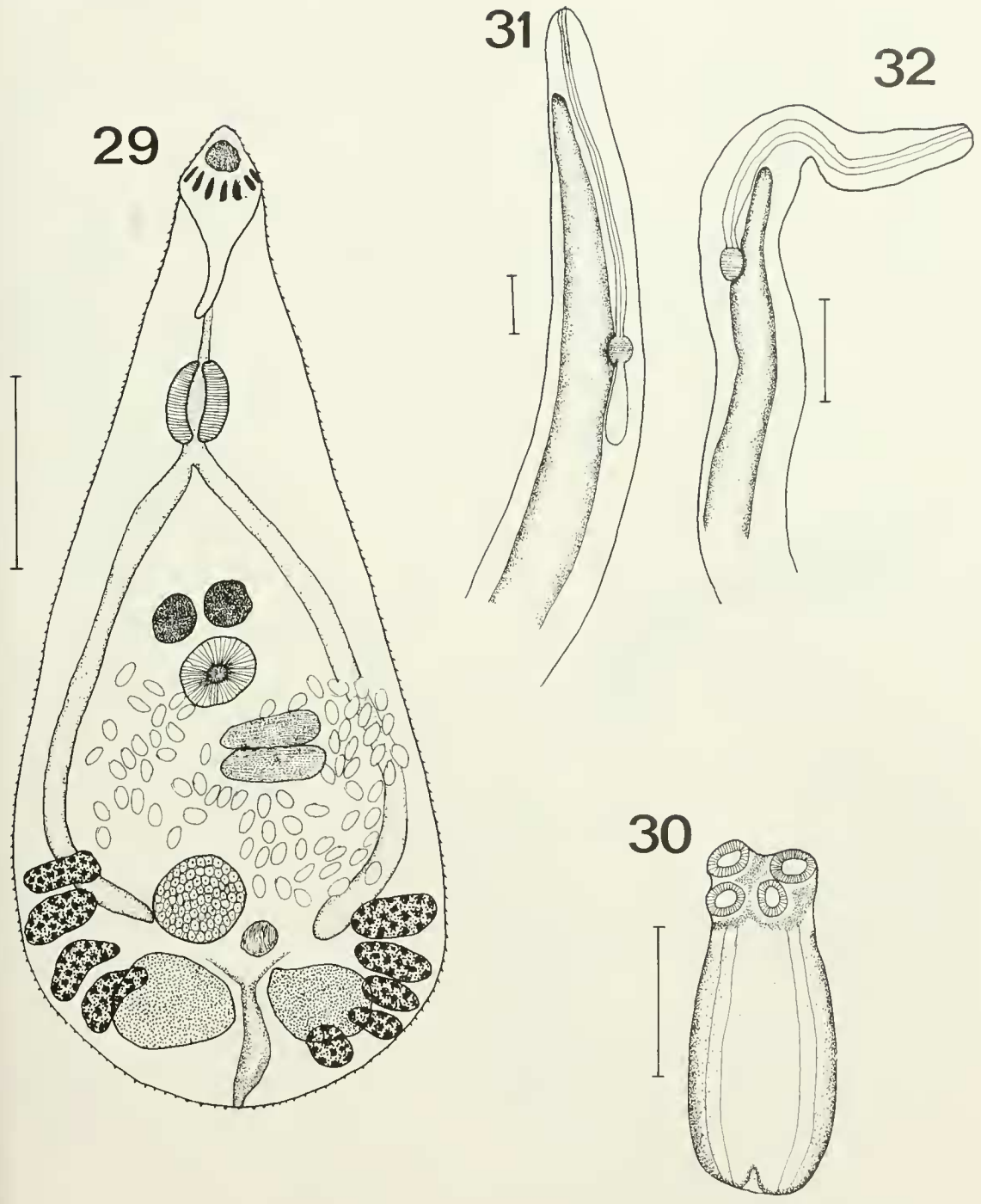
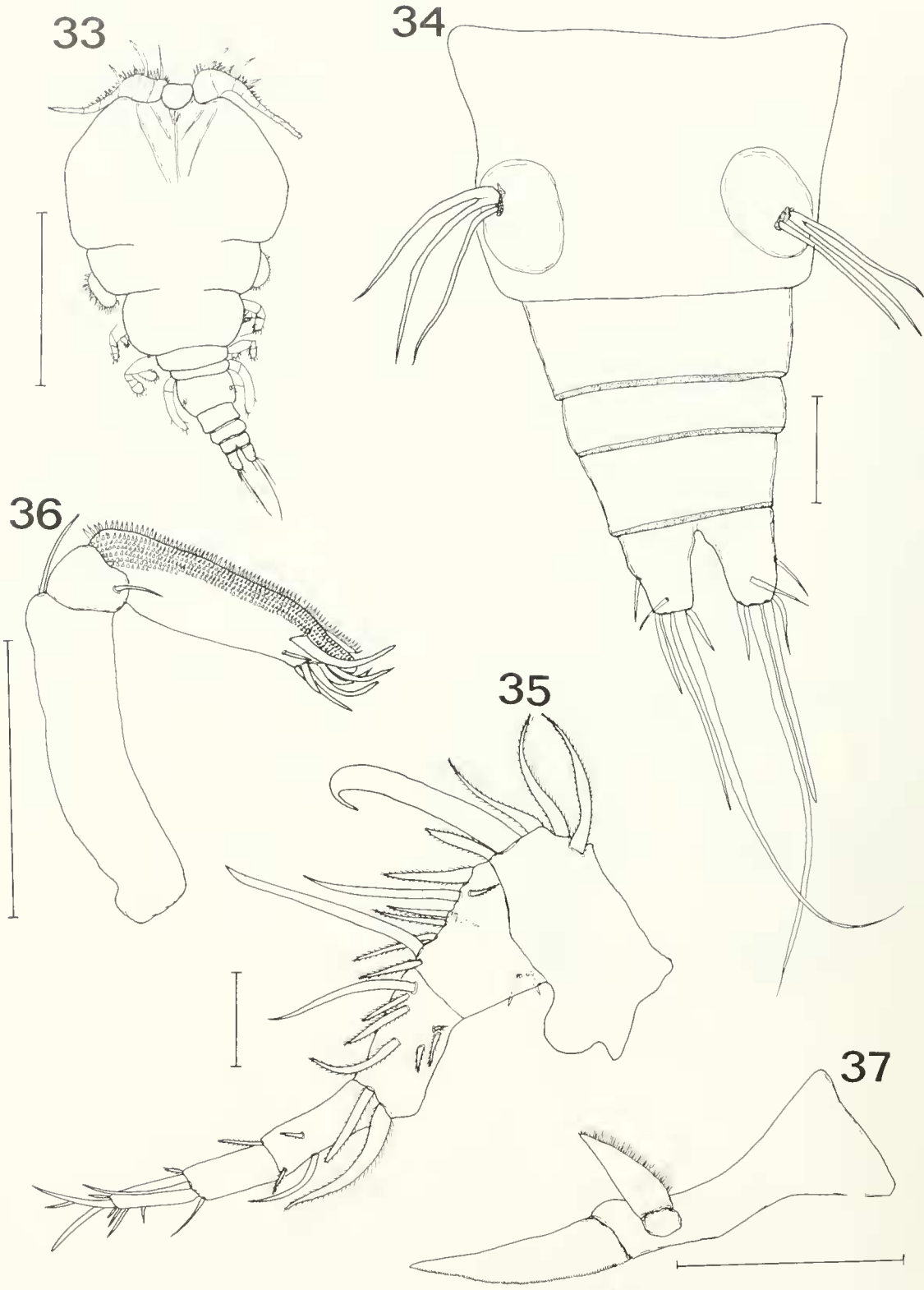
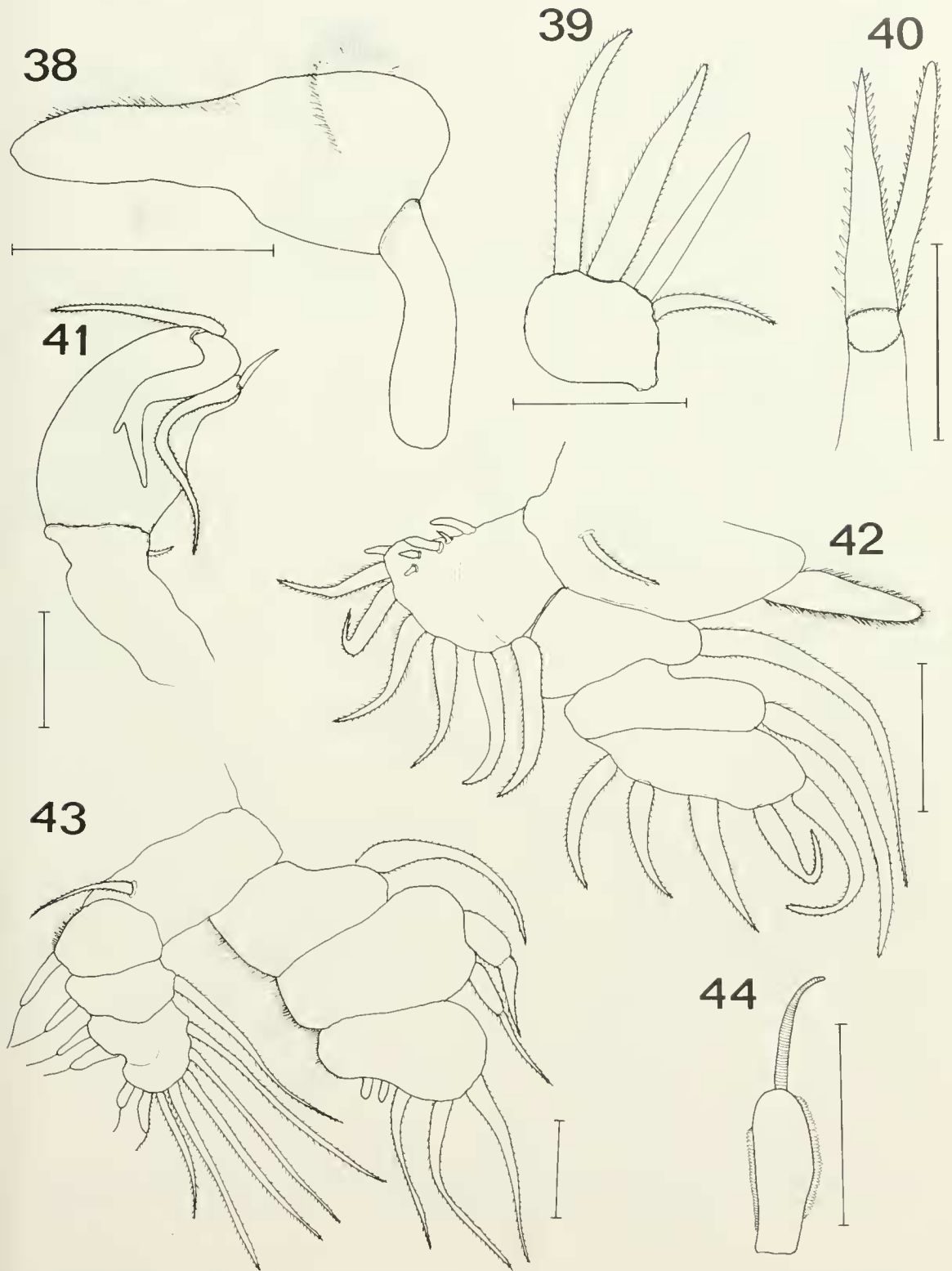


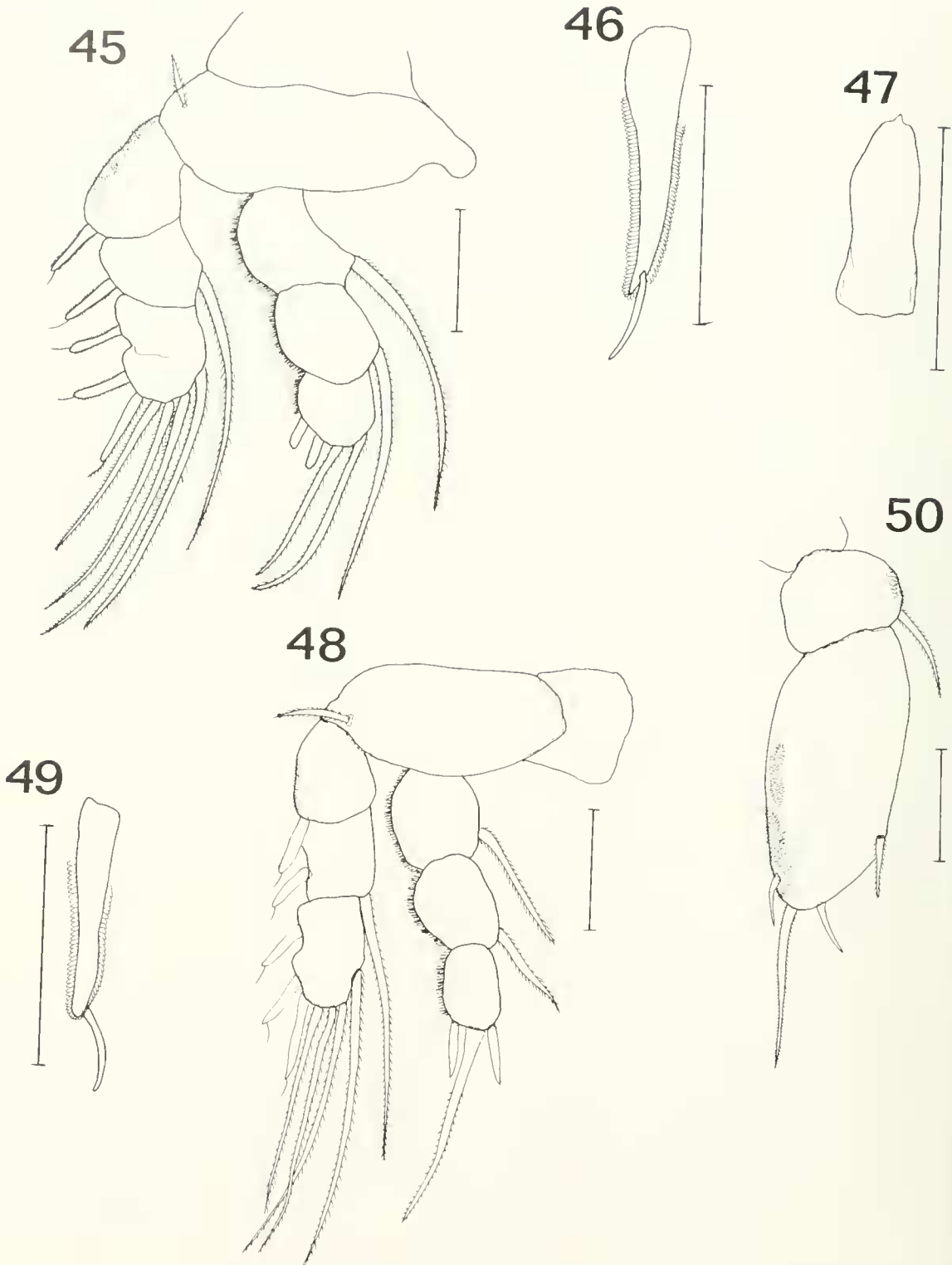
FIG. 29. *Phagicola longa*. FIG. 29. Adulto, vista ventral; FIG. 30. *Scolex pleuronectis*; FIG. 31. *Contracaecum multipapillatum*, extremo anterior; FIG. 32. *Phocanema* sp., extremo anterior. Escalas: FIG. 29 = 100  $\mu$ m; FIGS. 30-32 = 500  $\mu$ m.



FIGS. 33-37. *Bomolochus chalguanus* n. sp., hembra. FIG. 33. Vista dorsal; FIG. 34. Segmento genital, 6° par de patas, abdomen y urópodos; FIG. 35. Primera antena; FIG. 36. Segunda antena; FIG. 37. Mandíbula. Escalas: FIG. 33 = 1 mm; FIGS. 33-35 = 100  $\mu$ m; FIGS. 36-37 = 50  $\mu$ m.

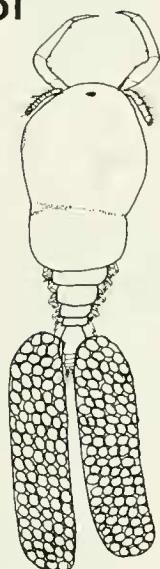


Figs. 38-44. *Bomolochus chalguanus* n. sp., hembra. FIG. 38. Paragnato; FIG. 39. Primera maxila; FIG. 40. Segunda maxila; FIG. 41. Maxilipedo; FIG. 42. Primer par de patas; FIG. 43. Segundo par de patas; FIG. 44. Detalle de las espinas externas del exopodito del segundo par de patas. Escalas: Figs. 38-40, 44 = 50  $\mu$ m; Figs. 41-42 = 100  $\mu$ m.

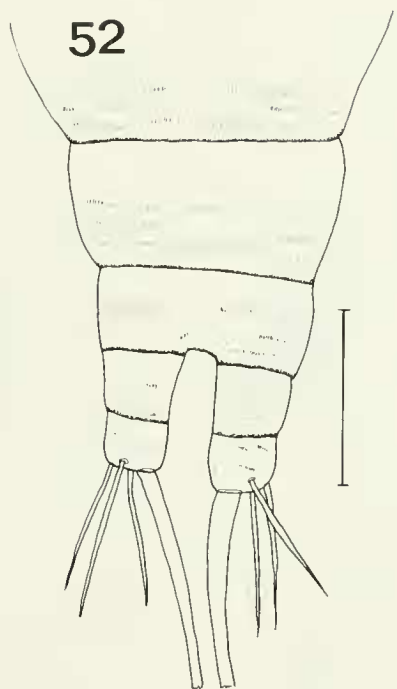


FIGS. 45-50. *Bomolochus chalguanus* n. sp., hembra. FIG. 45. Tercer par de patas; FIG. 46. Detalle de las espinas externas del exopodito del tercer par de patas; FIG. 47. Detalle de las espinas apicales del endopodito del tercer par de patas; FIG. 48. Cuarto par de patas; FIG. 49. Detalle de las espinas externas del exopodito del cuarto par de patas; FIG. 50. Quinto par de patas. Escalas: FIGS. 45, 48, 50 = 100  $\mu$ m; FIGS. 46, 47, 49 = 50  $\mu$ m.

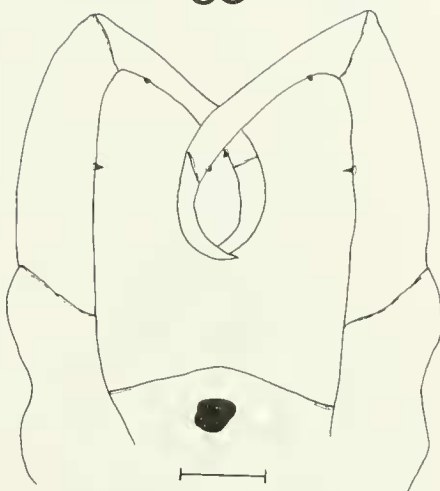
51



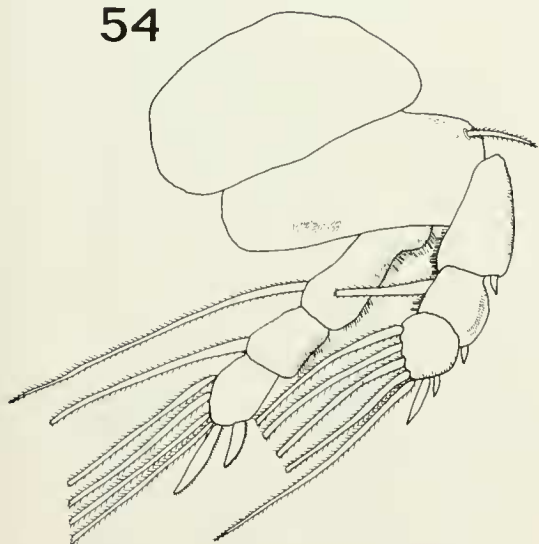
52



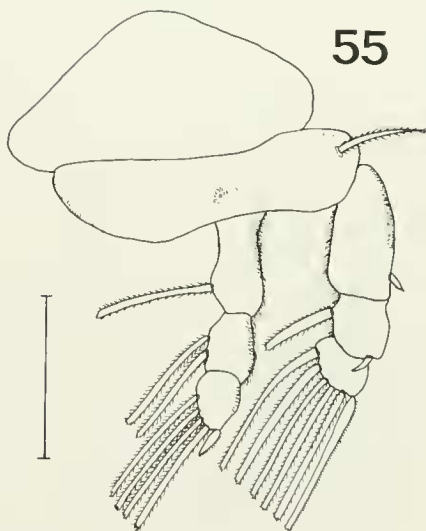
53



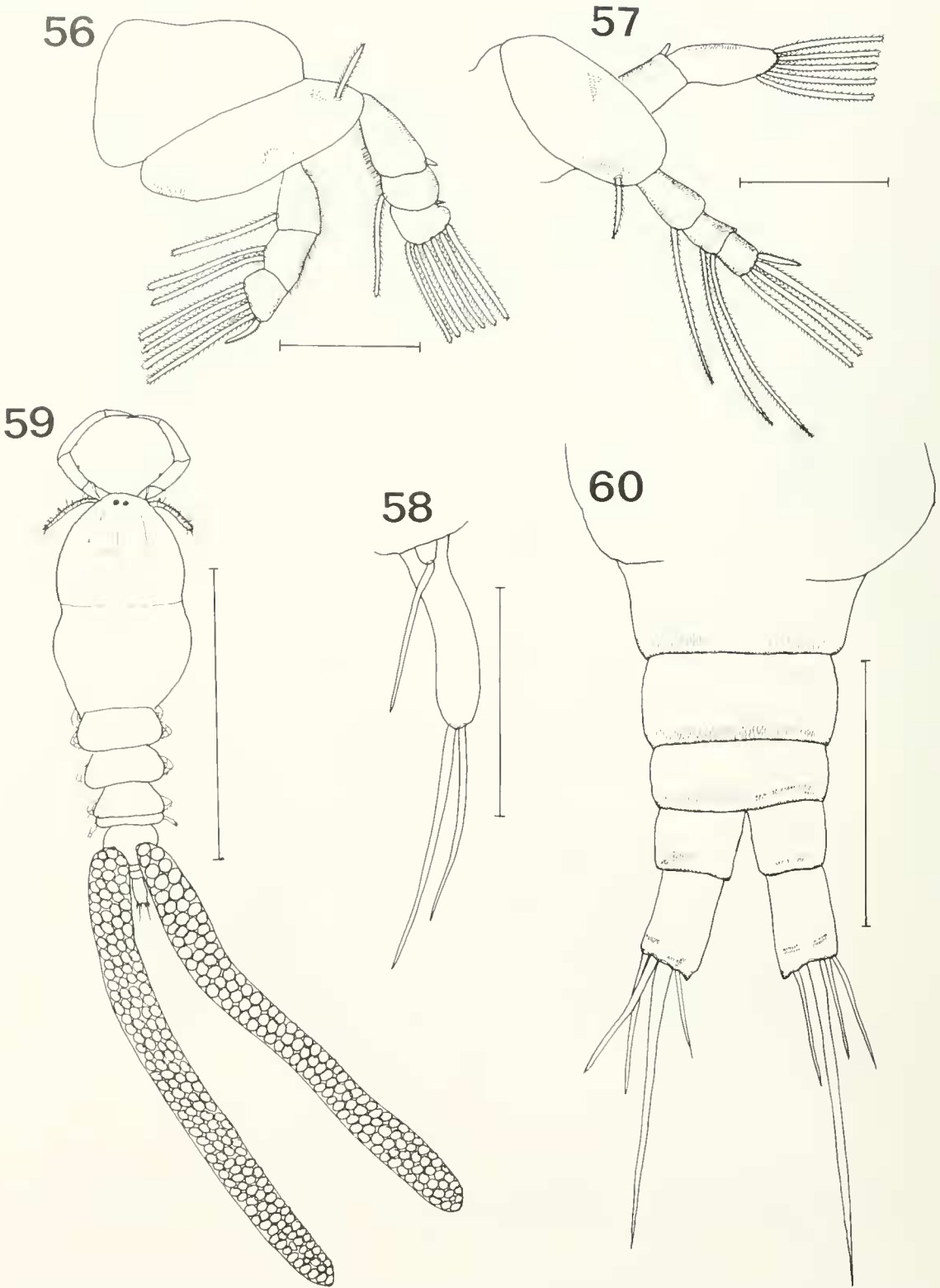
54



55



Figs. 51-54. *Ergasilus lizae*, hembra. FIG. 51. Vista dorsal; FIG. 52. Abdomen y urópodos; FIG. 53. Segunda antena; FIG. 54. Segundo par de patas. Escalas: FIG. 51 = 500  $\mu$ m; Figs. 52-54 = 50  $\mu$ m.



FIGS. 55-58. *Ergastilus lzae*, hembra. FIG. 55. Segundo par de patas; FIG. 56. Tercer par de patas; FIG. 57. Cuarto par de patas; FIG. 58. Quinto par de patas. Escalas: FIGS. 55-58 = 50  $\mu$ m; FIGS. 59-60. *Ergasilus versicolor*, hembra. FIG. 59. Vista dorsal; FIG. 60. Abdomen y urópodos. Escalas: FIG. 59 = 1mm; FIG. 60 = 10  $\mu$ m.



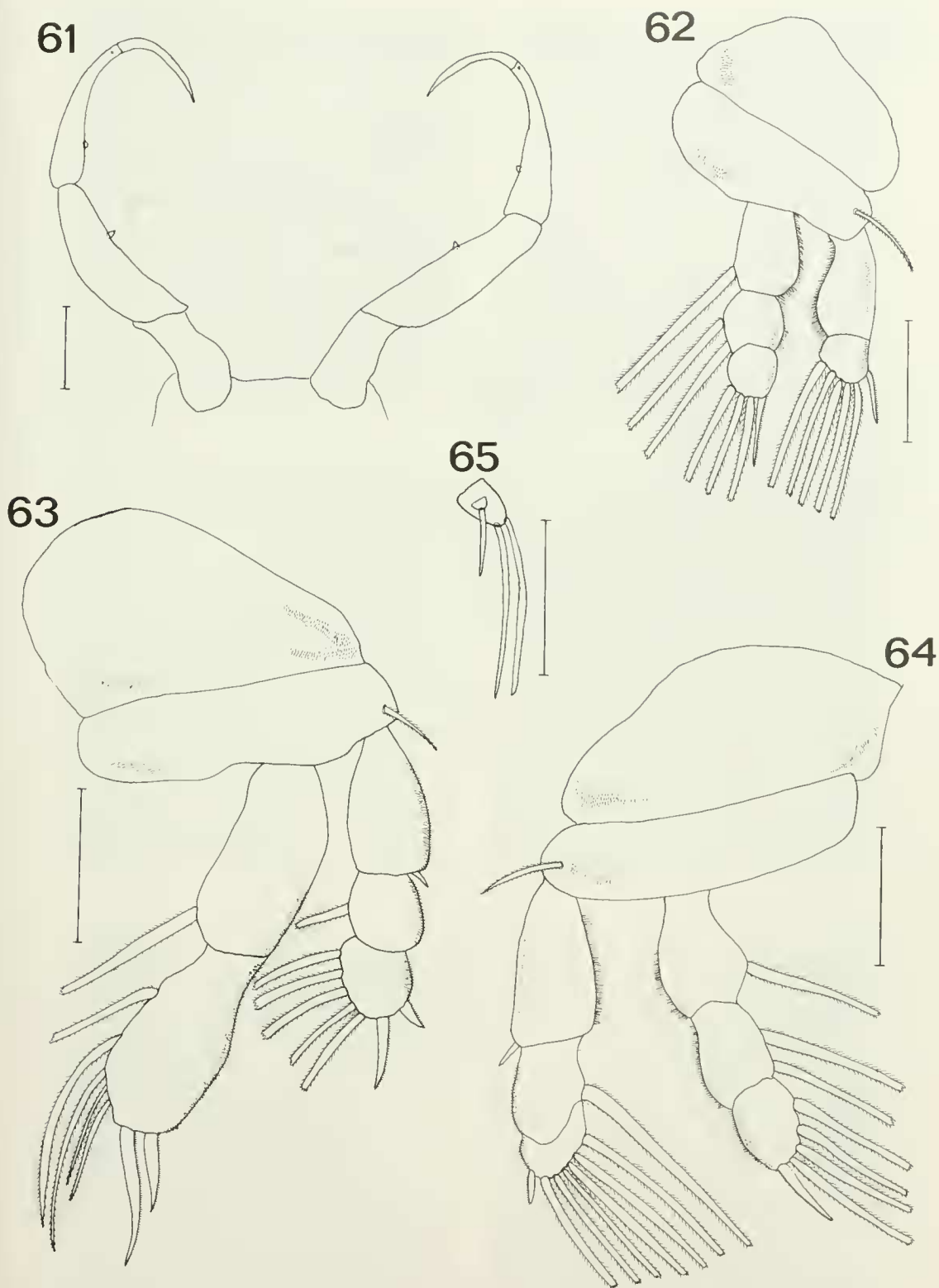
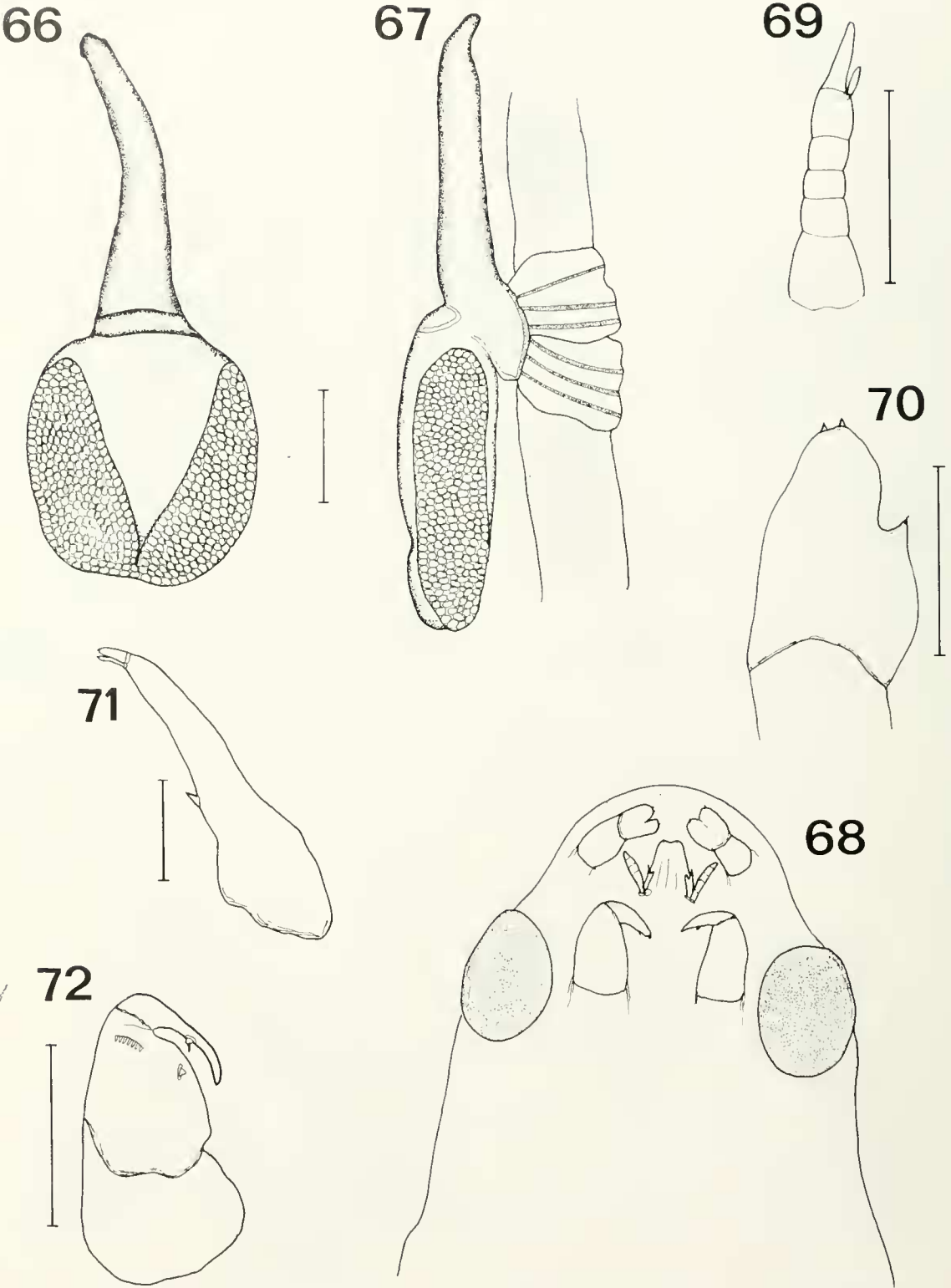
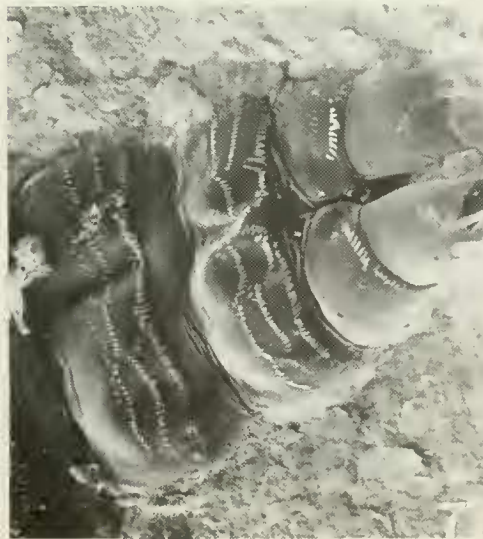
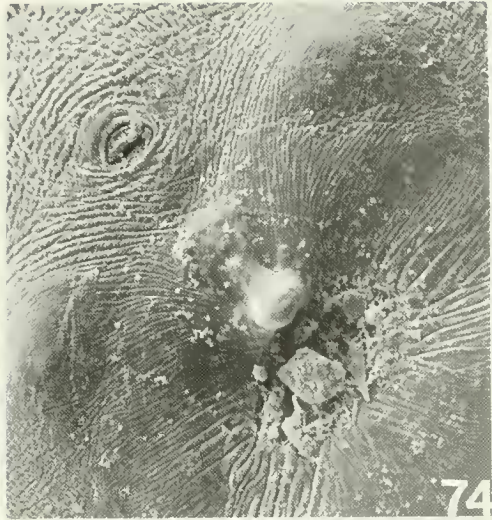
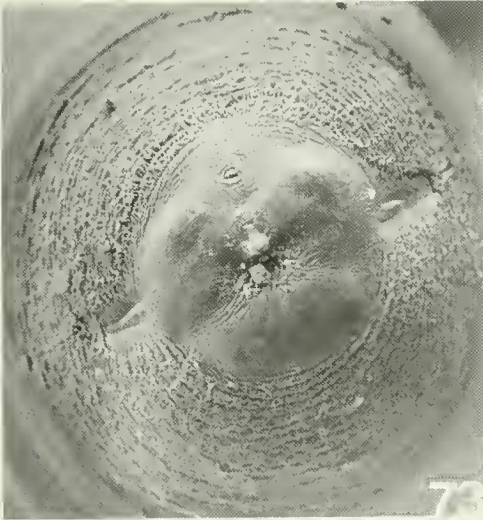
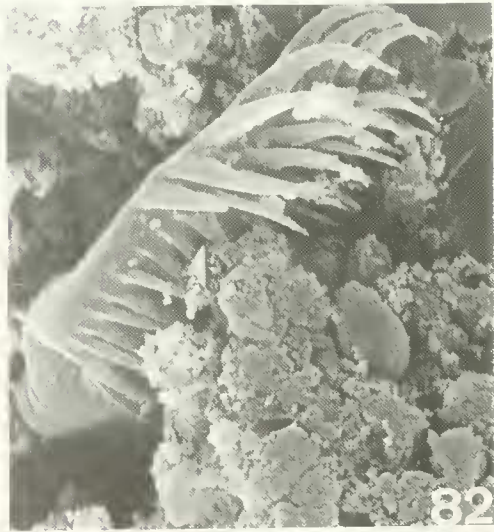


FIG. 61-65. *Ergasilus versicolor*, hembra. FIG. 61. Segunda antena; FIG. 62. Primer par de patas; FIG. 63. Segundo par de patas; FIG. 64. Cuarto par de patas; FIG. 65. Quinto par de patas. Escalas: FIG. 61 = 100  $\mu$ m; FIGS. 62-65 = 50  $\mu$ m.



FIGS. 66-72. *Naobranchia lizae*, hembra. FIG. 66. Vista dorsal; FIG. 67. Vista lateral, adherida a un filamento branquial; FIG. 68. Cabeza, vista ventral, semiesquemático; FIG. 69. Primera antena; FIG. 70. Segunda antena; FIG. 71. Primera maxila; FIG. 72. Maxilipedo. Escalas: FIGS. 66-67 = 1 mm; FIGS. 69, 70, 72 = 50  $\mu$ m; FIG. 71 = 10  $\mu$ m.









FIGS. 73-76. *Contraecium multipapillatum*. FIG. 73. Extremo anterior: Boca, diente perforador, poro excretor, labios 880X; FIG. 74. Detalle de la boca, diente perforador y poro excretor, 2200X; FIG. 75. Diente perforador, 4400X; FIG. 76. Extremo posterior, ano, cola, 600X.

FIGS. 77-78. *Ergasilus lizae*, hembra. FIG. 77. Abdomen, 800X; FIG. 78. Segunda antena, 300X.

FIGS. 79-84. *Ergasilus lizae*, hembra. FIG. 79. Primera antena, 520X; FIG. 80. Región oral: Mandíbula, 2600X; FIG. 81. Primera maxila, 2000X; FIG. 82. Segunda maxila, 2000X; FIG. 83. Primer par de patas, 600X; FIG. 84. Detalle de las espinas apicales del endopodito del primer par de patas, 3000X.

FIGS. 85-90. *Ergasilus versicolor*, hembra. FIG. 85. Abdomen, 640X; FIG. 86. Segunda antena, 480X; FIG. 87. Primera antena, 480X; FIG. 88. Región oral: Mandíbula, primera y segunda maxila, 570X; FIG. 89. Primera y segunda maxila, 1520X; FIG. 90. Extremo de la mandíbula, 2280X.

FIGS. 91-94. *Ergasilus versicolor*, hembra. FIG. 91. Primer par de patas, 480X; FIG. 92. Detalle del margen externo del primer par de patas, 4.800X; FIG. 93. Detalle del exopodito del primer par de patas, 960X; FIG. 94. Detalle de las espinas apicales del endopodito del primer par de patas, 1920X.

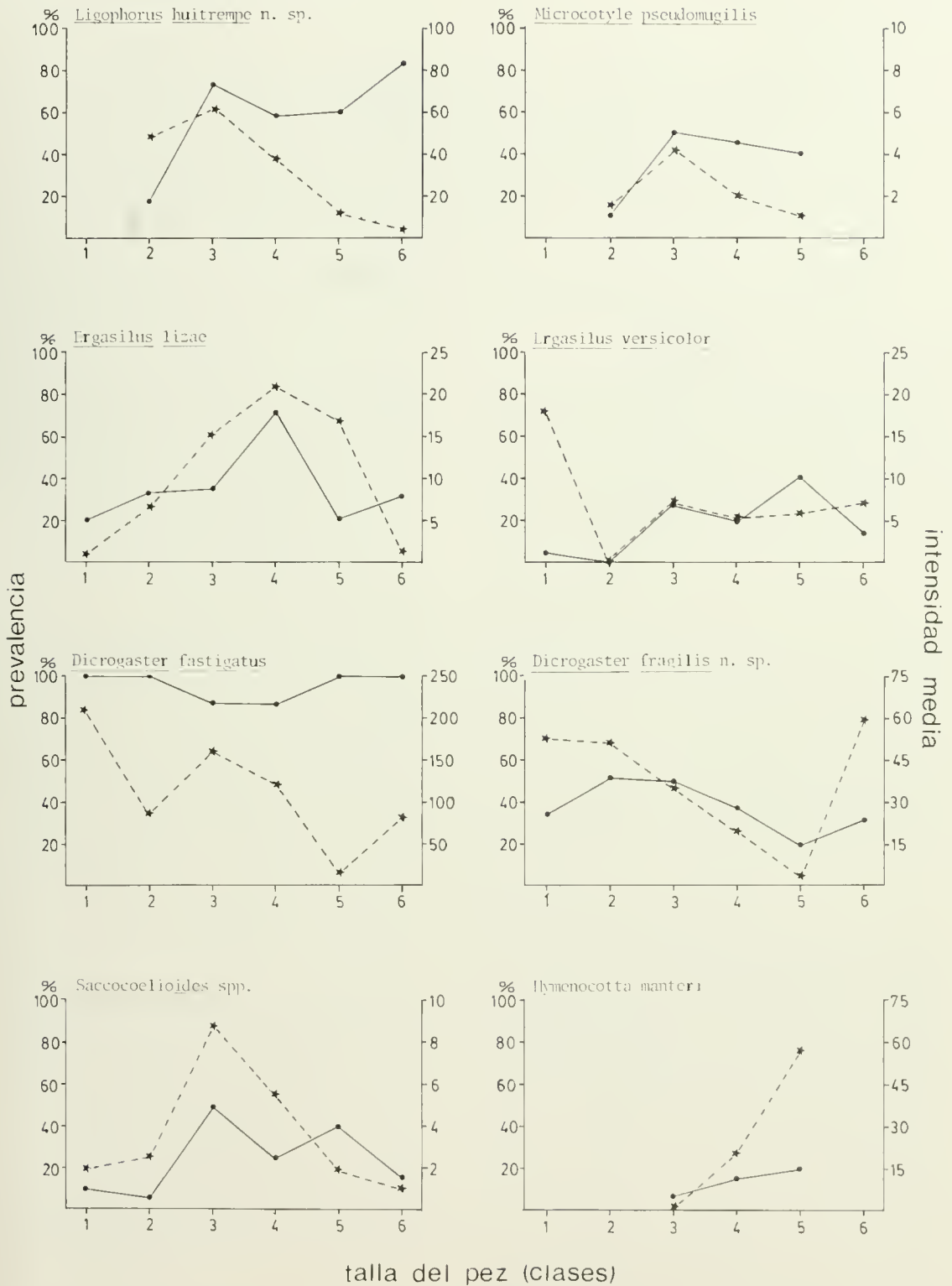


FIG. 95. Cambio en la prevalencia e intensidad media de infección de los diferentes parásitos con la talla de *Mugil cephalus*. —: prevalencia; - - - -: intensidad media. Las tallas correspondientes a las diferentes clases de edad se indican en la sección C de Materiales y Métodos.

FIG. 95. Continuación.

